

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)
Mitsuyoshi SUZUKI) Group Art Unit: Unassigned
Application No.: Unassigned) Examiner: Unassigned
Filed: January 18, 2001)
For: AUDIO REPRODUCING APPARATUS,)
AUDIO REPRODUCING METHOD,)
VIDEO-AUDIO REPRODUCING)
APPARATUS, AND VIDEO-AUDIO)
REPRODUCING METHOD)

#2
LTY80N
0325-07

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2000-254459

Filed: August 24, 2000

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

By:

Platon N. Mandros
Registration No. 22,124

Date: January 18, 2001

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of
the following application as filed with this Office.

Date of Application : August 24, 2000

Application Number : Japanese Patent Application No. 2000-254459

Applicant(s) : MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

This 18th day of September, 2000

Commissioner,
Patent Office Kozo OIKAWA

Certificate No. 2000-3075097

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC978 U.S. PTO
09/761852
01/18/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 8月24日

出願番号
Application Number:

特願2000-254459

出願人
Applicant(s):

三菱電機株式会社

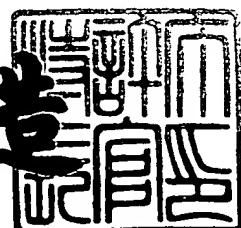
COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-307509

【書類名】 特許願
【整理番号】 525185JP01
【提出日】 平成12年 8月24日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 5/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 鈴木 光義
【特許出願人】
【識別番号】 000006013
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100066474
【弁理士】
【氏名又は名称】 田澤 博昭
【選任した代理人】
【識別番号】 100088605
【弁理士】
【氏名又は名称】 加藤 公延
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 020640
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 音声再生装置、音声再生方法、画像音声再生装置および画像音声再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 再生速度に応じた復号音声データの特殊再生を行う音声再生装置において、

上記復号音声データを微小フレームで分割し、上記再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって上記微小フレーム毎の再生位置を求めて、上記再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から微小フレーム分だけ上記復号音声データを通常再生することを特徴とする音声再生装置。

【請求項2】 再生速度に応じた復号音声データの特殊再生を行う音声再生装置において、

上記復号音声データおよび源音声位置を互いに対応させて一時的に記憶する音声バッファメモリ部と、

上記再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって微小フレーム毎にそれぞれ算出される再生位置を出力する再生速度制御部と、

上記再生位置にそれぞれ対応する上記源音声位置から上記音声バッファメモリ部の上記復号音声データを上記微小フレーム分だけ通常再生するカウンタ部とを備えることを特徴とする音声再生装置。

【請求項3】 カウンタ部によって通常再生された復号音声データをフィルタ処理する音声フィルタ部を備えることを特徴とする請求項2記載の音声再生装置。

【請求項4】 音声バッファメモリ部は、スルー状態になって復号音声データを出力することを特徴とする請求項2記載の音声再生装置。

【請求項5】 音声バッファメモリ部および音声フィルタ部は、それぞれスルー状態になって復号音声データを出力することを特徴とする請求項3記載の音声再生装置。

【請求項6】 カウンタ部は、逆方向再生を行う場合には、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から音声バッファメモリ部の復号音声データを微小フレ

ーム分だけ逆方向1倍速再生することを特徴とする請求項2から請求項5のうちのいずれか1項記載の音声再生装置。

【請求項7】 再生速度制御部は、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置の中心が各微小フレームの中心時刻で読み取られるように再生位置を補正して出力することを特徴とする請求項2から請求項6のうちのいずれか1項記載の音声再生装置。

【請求項8】 子音部分および上記子音部分の源音声位置を復号音声データから検出する子音検出部を備え、

再生速度制御部は、上記子音検出部を参照して、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置に上記子音部分の源音声位置が含まれるように再生位置を補正して出力することを特徴とする請求項2から請求項7のうちのいずれか1項記載の音声再生装置。

【請求項9】 再生速度に応じた復号音声データの特殊再生を行う音声再生方法において、

上記復号音声データを微小フレームで分割し、上記再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって上記微小フレーム毎の再生位置を求めて、上記再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から微小フレーム分だけ上記復号音声データを通常再生することを特徴とする音声再生方法。

【請求項10】 再生速度に応じた復号音声データの特殊再生を行う音声再生方法において、

上記復号音声データおよび源音声位置を互いに対応させて一時的に記憶する音声データバッファリングステップと、

上記再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって微小フレーム毎にそれぞれ算出される再生位置を出力する再生速度制御ステップと、

上記再生位置にそれぞれ対応する上記源音声位置から上記音声データバッファリングステップの上記復号音声データを上記微小フレーム分だけ通常再生する音声データ読み出ステップとを備えることを特徴とする音声再生方法。

【請求項11】 音声データ読み出ステップにおいて通常再生された復号音声データをフィルタ処理する音声データフィルタリングステップを備えることを特

徴とする請求項10記載の音声再生方法。

【請求項12】 音声データバッファリングステップは、スルー状態になって複号音声データを出力することを特徴とする請求項10記載の音声再生方法。

【請求項13】 音声データバッファリングステップおよび音声データフィルタリングステップは、それぞれスルー状態になって複号音声データを出力することを特徴とする請求項11記載の音声再生方法。

【請求項14】 音声データ読出ステップは、逆方向再生を行う場合には、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から音声データバッファリングステップの復号音声データを微小フレーム分だけ逆方向1倍速再生することを特徴とする請求項10から請求項13のうちのいずれか1項記載の音声再生方法。

【請求項15】 再生速度制御ステップでは、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置の中心が各微小フレームの中心時刻で読み取られるように再生位置を補正して出力することを特徴とする請求項10から請求項14のうちのいずれか1項記載の音声再生方法。

【請求項16】 子音部分および上記子音部分の源音声位置を復号音声データから検出する子音検出ステップを備え、

再生速度制御ステップでは、上記子音検出ステップを参照して、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置に上記子音部分の源音声位置が含まれるように再生位置を補正して出力することを特徴とする請求項10から請求項15のうちのいずれか1項記載の音声再生方法。

【請求項17】 請求項2から請求項8のうちのいずれか1項記載の音声再生装置を備えるとともに、

再生速度制御部は、再生位置関数によって算出される再生位置にそれぞれ対応する画像用微小フレーム毎の再生アドレスを出力し、

復号画像データおよび源画像位置を互いに対応させて一時的に記憶する画像バッファメモリ部と、

上記再生アドレスにそれぞれ対応する上記源画像位置から上記画像バッファメモリ部の上記復号画像データを上記画像用微小フレーム分だけ出力する画像アドレス生成部とを備えることを特徴とする画像音声再生装置。

【請求項18】 画像アドレス生成部によって出力される復号画像データをフィルタ処理する画像フィルタ部を備えることを特徴とする請求項17記載の画像音声再生装置。

【請求項19】 画像バッファメモリ部は、スルー状態になって復号画像データを出力することを特徴とする請求項17記載の画像音声再生装置。

【請求項20】 画像バッファメモリ部および画像フィルタ部は、それぞれスルー状態になって復号画像データを出力することを特徴とする請求項18記載の画像音声再生装置。

【請求項21】 請求項10から請求項16のうちのいずれか1項記載の音声再生方法を備えるとともに、

再生速度制御ステップでは、再生位置関数によって算出される再生位置にそれぞれ対応する画像用微小フレーム毎の再生アドレスを出力し、

復号画像データおよび源画像位置を互いに対応させて一時的に記憶する画像データバッファリングステップと、

上記再生アドレスにそれぞれ対応する上記源画像位置から上記画像バッファメモリ部の上記復号画像データを上記画像用微小フレーム分だけ出力する画像アドレス生成ステップとを備えることを特徴とする画像音声再生方法。

【請求項22】 画像アドレス生成ステップにおいて出力される復号画像データをフィルタ処理する画像フィルタリングステップを備えることを特徴とする請求項21記載の画像音声再生方法。

【請求項23】 画像データバッファリングステップは、スルー状態になって復号画像データを出力することを特徴とする請求項21記載の画像音声再生方法。

【請求項24】 画像データバッファリングステップおよび画像フィルタリングステップは、それぞれスルー状態になって復号画像データを出力することを特徴とする請求項22記載の画像音声再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、再生速度に応じた復号音声データの特殊再生を行う音声再生装置および音声再生方法、音声と整合を取りながら画像の特殊再生を行う画像音声再生装置および画像音声再生方法に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

図14は従来の音声再生装置の構成を示す図である。

図14において、101は再生コマンド、102は再生速度制御部、103は読み出位置信号、104は蓄積メディア部、105は源音声データ、106は音声復号部、107は復号音声データである。

【0003】

次に動作について説明する。

早送り・スローなどの再生速度を指示する特殊再生の再生コマンド101を再生速度制御部102が外部から受けると、再生速度制御部102は読み出位置信号103を蓄積メディア部104に対して出力する。蓄積メディア部104の源音声データ105は音声をそのままサンプルしたPCM音声や国際標準のMPEG音声などであり、蓄積メディア部104は、読み出位置信号103が指示する読み出位置から源音声データ105を音声復号部106に出力する。

【0004】

復号音声データ107は、単位フレーム当たりのサンプル数が再生速度に比例して増減しているので周波数が変化し、例えば2倍速再生では通常再生時の2倍の周波数となり、また0.5倍速再生では0.5倍の周波数となる。

【0005】

また、特開平11-136638号公報には、逆方向再生を含めた動画の特殊再生を行う画像音声再生装置および画像音声再生方法に関する技術が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来の音声再生装置および音声再生方法は以上のように構成されているので、再生速度を変化させる特殊再生を行うと周波数が変化してしまうため、聞き取り

にくい特殊再生音声になってしまうという課題があった。

【0007】

また、従来の画像音声再生装置および画像音声再生方法は以上のように構成されているので、動画の特殊再生に対応した音声の特殊再生を行うことができず、例えば特殊再生時の出力音声はミュート（消音）されるようになり、動画の特殊再生における臨場感が失われてしまうという課題があった。

【0008】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたものであり、特殊再生音声を聞き取りにくくすることなく、再生速度を自由に変化させることができる音声再生装置および音声再生方法を構成することを目的とする。

【0009】

また、この発明は動画の特殊再生に対応した音声の特殊再生を行うことが可能な画像音声再生装置および画像音声再生方法を構成することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る音声再生装置は、復号音声データを微小フレームで分割し、再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって微小フレーム毎の再生位置を求めて、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から微小フレーム分だけ復号音声データを通常再生するようにしたものである。

【0011】

この発明に係る音声再生装置は、復号音声データおよび源音声位置を互いに対応させて一時的に記憶する音声バッファメモリ部と、再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって微小フレーム毎にそれぞれ算出される再生位置を出力する再生速度制御部と、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から音声バッファメモリ部の復号音声データを微小フレーム分だけ通常再生するカウンタ部とを備えるようにしたものである。

【0012】

この発明に係る音声再生装置は、カウンタ部によって通常再生された復号音声データをフィルタ処理する音声フィルタ部を備えるようにしたものである。

【0013】

この発明に係る音声再生装置は、音声バッファメモリ部がスルー状態になって復号音声データを出力するようにしたものである。

【0014】

この発明に係る音声再生装置は、音声バッファメモリ部および音声フィルタ部がそれぞれスルー状態になって復号音声データを出力するようにしたものである。

【0015】

この発明に係る音声再生装置は、逆方向再生を行う場合には、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から音声バッファメモリ部の復号音声データを微小フレーム分だけカウンタ部が逆方向1倍速再生するようにしたものである。

【0016】

この発明に係る音声再生装置は、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置の中心が各微小フレームの中心時刻で読み取られるように再生速度制御部が再生位置を補正して出力するようにしたものである。

【0017】

この発明に係る音声再生装置は、子音部分および子音部分の源音声位置を復号音声データから検出する子音検出部を備え、子音検出部を参照して、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置に子音部分の源音声位置が含まれるように再生速度制御部が再生位置を補正して出力するようにしたものである。

【0018】

この発明に係る音声再生方法は、復号音声データを微小フレームで分割し、再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって微小フレーム毎の再生位置を求めて、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から微小フレーム分だけ復号音声データを通常再生するようにしたものである。

【0019】

この発明に係る音声再生方法は、復号音声データおよび源音声位置を互いに対

応させて一時的に記憶する音声データバッファリングステップと、再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって微小フレーム毎にそれぞれ算出される再生位置を出力する再生速度制御ステップと、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から音声データバッファリングステップの復号音声データを微小フレーム分だけ通常再生する音声データ読出ステップとを備えるようにしたものである。

【0020】

この発明に係る音声再生方法は、音声データ読出ステップにおいて通常再生された復号音声データをフィルタ処理する音声データフィルタリングステップを備えるようにしたものである。

【0021】

この発明に係る音声再生方法は、音声データバッファリングステップがスルー状態になって復号音声データを出力するようにしたものである。

【0022】

この発明に係る音声再生方法は、音声データバッファリングステップおよび音声データフィルタリングステップがそれぞれスルー状態になって復号音声データを出力するようにしたものである。

【0023】

この発明に係る音声再生方法は、逆方向再生を行う場合には、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から音声データバッファリングステップの復号音声データを微小フレーム分だけ音声データ読出ステップで逆方向1倍速再生するようにしたものである。

【0024】

この発明に係る音声再生方法は、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置の中心が各微小フレームの中心時刻で読み取られるように再生速度制御ステップで再生位置を補正して出力するようにしたものである。

【0025】

この発明に係る音声再生方法は、子音部分および子音部分の源音声位置を復号音声データから検出する子音検出ステップを備え、再生速度制御ステップでは、

子音検出ステップを参照して、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置に子音部分の源音声位置が含まれるよう再生位置を補正して出力するようにしたものである。

【0026】

この発明に係る画像音声再生装置は、請求項2から請求項8のうちのいずれか1項記載の音声再生装置を備えるとともに、再生位置関数によって算出される再生位置にそれぞれ対応する画像用微小フレーム毎の再生アドレスを再生速度制御部が出力し、復号画像データおよび源画像位置を互いに対応させて一時的に記憶する画像バッファメモリ部と、再生アドレスにそれぞれ対応する源画像位置から画像バッファメモリ部の復号画像データを画像用微小フレーム分だけ出力する画像アドレス生成部とを備えるようにしたものである。

【0027】

この発明に係る画像音声再生装置は、画像アドレス生成部によって出力される復号画像データをフィルタ処理する画像フィルタ部を備えるようにしたものである。

【0028】

この発明に係る画像音声再生装置は、画像バッファメモリ部がスルー状態になって復号画像データを出力するようにしたものである。

【0029】

この発明に係る画像音声再生装置は、画像バッファメモリ部および画像フィルタ部がそれぞれスルー状態になって復号画像データを出力するようにしたものである。

【0030】

この発明に係る画像音声再生方法は、請求項10から請求項16のうちのいずれか1項記載の音声再生方法を備えるとともに、再生速度制御ステップでは、再生位置関数によって算出される再生位置にそれぞれ対応する画像用微小フレーム毎の再生アドレスを出力し、復号画像データおよび源画像位置を互いに対応させて一時的に記憶する画像データバッファリングステップと、再生アドレスにそれぞれ対応する源画像位置から画像バッファメモリ部の復号画像データを画像用微

小フレーム分だけ出力する画像アドレス生成ステップとを備えるようにしたものである。

【0031】

この発明に係る画像音声再生方法は、画像アドレス生成ステップにおいて出力される復号画像データをフィルタ処理する画像フィルタリングステップを備えるようにしたものである。

【0032】

この発明に係る画像音声再生方法は、画像データバッファリングステップがスルー状態になって復号画像データを出力するようにしたものである。

【0033】

この発明に係る画像音声再生方法は、画像データバッファリングステップおよび画像フィルタリングステップがそれぞれスルー状態になって復号画像データを出力するようにしたものである。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1による音声再生装置の構成を示す図である。

図1において、1は源音声データの再生速度を指示する再生コマンド、2は再生コマンド1にしたがって再生速度を制御する再生速度制御部、3は源音声データの読み出位置を指示する読み出位置信号、4は源音声データを蓄積する蓄積メディア部、5は読み出位置信号3にしたがって蓄積メディア部4から読み出された源音声データ、6は源音声データ5を復号処理する音声復号部、7は音声復号部6によって復号処理された復号音声データである。

【0035】

8は復号音声データ7に対応して出力される源音声位置、9は復号音声データ7および源音声位置8を一時的に記憶する音声バッファメモリ部、10は再生位置関数によって計算された再生位置を指示する再生位置信号である。ここで、源音声位置8とは、蓄積メディア4に記録されている全ての源音声データ5を最初

から通常再生したときの再生時刻のことであり、再生位置関数とは、再生速度を時間積分した関数であり、時刻 t に再生出力すべき復号音声データ 7 の源音声位置 8 に相当する再生位置を求めるために用いる。

【0036】

1 1 は微少フレームを生成するための周期 T の微小フレーム周期パルス、 1 2 は再生位置信号 1 0 を受けるとともに、微小フレーム周期パルス 1 1 をカウントするカウンタ部、 1 3 は再生位置信号 1 0 と微小フレーム周期パルス 1 1 のカウント値とから再生すべき源音声位置 8 を指示する源音声位置指示信号、 1 4 は音声バッファメモリ部 9 から再生された再生音声データ、 1 5 は再生音声データ 1 4 をフィルタ処理する音声フィルタ部、 1 6 はこの実施の形態 1 の音声再生装置が出力する再生音声である。

【0037】

次に動作について説明する。

通常再生（順方向 1 倍速再生）を行う場合には次のようにする。つまり、音声復号部 6 によって源音声データ 5 を復号し、音声バッファメモリ部 9 および音声フィルタ部 1 5 をスルー状態（通過状態）にすることによって（音声データバッファリングステップおよび音声フィルタリングステップのスルー状態）、通常再生の再生音声 1 6 を得る。

【0038】

順方向・逆方向の再生方向を含めて早送り・スローなどの再生速度（順方向再生では正の値、逆方向再生では負の値）を指示する特殊再生の再生コマンド 1 を再生速度制御部 2 が外部から受けると、再生速度制御部 2 は読み位置信号 3 を蓄積メディア部 4 に対して出力する。蓄積メディア部 4 の源音声データ 5 は音声をそのままサンプルした PCM 音声や国際標準の MPEG 音声などであり、蓄積メディア部 4 は、読み位置信号 3 が指示する読み位置から源音声データ 5 を音声復号部 6 に出力する。

【0039】

音声復号部 6 は源音声データ 5 を復号した復号音声データ 7 を音声バッファメモリ部 9 に出力するとともに、復号音声データ 7 に対応する源音声位置 8 も音声

バッファメモリ部9に書き込む（音声データバッファリングステップ）。

【0040】

音声バッファメモリ部9に対して復号音声データ7がある程度記憶されてから、特殊再生処理が行われる。つまり、特殊再生処理に必要十分な復号音声データ7が音声バッファメモリ部9へ書き込まれてから、音声バッファメモリ部9からの復号音声データ7の読み出動作が行われるものとする。

【0041】

再生速度制御部2は周期Tの微小フレーム周期パルス11をカウンタ部12に対して出力しており、再生位置信号10をカウンタ部12へ同時に出力している（再生速度制御ステップ）。再生速度制御部2が出力する周期Tの微小フレーム周期パルス11は、復号音声データ7を幅Tの微小フレームで分割する働きをしている。

【0042】

再生位置信号10を受け取ったカウンタ部12は、再生位置信号10の再生位置に相当する源音声位置8を源音声位置指示信号13によって音声バッファメモリ部9へ指示し、この源音声位置8から微小フレーム周期パルス11の周期Tの分だけ音声バッファメモリ部9の復号音声データ7を通常再生の再生速度で再生音声データ14として読み出す（音声データ読み出ステップ）。したがって、各微小フレームでの再生音声データ14は源音声の周波数を維持している。

【0043】

再生音声データ14は微小フレーム間の境界で発生する不連続性に起因する高周波雜音を有しているので、この高周波雜音を除去するために再生音声データ14を音声フィルタ部15によってフィルタ処理して再生音声16を得る（音声データフィルタリングステップ）。なお、微小フレームの幅は数ミリ秒から数百ミリ秒とする。

【0044】

以上の動作において、音声バッファメモリ部9に記憶された復号音声データ7のカウンタ部12の読み出動作をさらに詳細に説明する。

図2はこの発明の実施の形態1による音声再生方法を説明する図である。

図2では、横軸は時刻 t 、縦軸は再生位置 p をそれぞれ表している。また、破線は再生位置関数 $p(t)$ 、実線は実際に再生される源音声位置をそれぞれ表している。このときの特殊再生処理は時刻 T_0 、再生位置 P_0 から開始されるものとする。

【0045】

図2の時刻 t は再生速度の異なる複数の再生フレームに分割されている。つまり時刻 T_X から時刻 T_Y までのフレームを記号 $[T_X \sim T_Y]$ で表すと、 $[T_0 \sim T_1]$ は順方向2倍速再生フレーム、 $[T_1 \sim T_2]$ は通常再生フレーム、 $[T_2 \sim T_3]$ は順方向0.5倍速再生フレーム、 $[T_3 \sim T_4]$ はポーズフレーム、 $[T_4 \sim T_5]$ は逆方向0.5倍速再生フレーム、 $[T_5 \sim T_6]$ は逆方向1倍速再生フレーム、 $[T_6 \sim T_7]$ は逆方向2倍速再生フレームである。

【0046】

また、各再生フレームにおける再生位置関数 $p(t)$ 、各時刻 t 、各再生位置 p と微小フレーム周期パルス11の周期 T との関係はそれぞれ以下の通りである。

【0047】

* 順方向2倍速再生フレーム $[T_0 \sim T_1]$

$$p(t) = P_0 + 2(t - T_0) \quad (1)$$

$$T_1 = T_0 + 6T, \quad P_1 = p(T_1) = P_0 + 12T$$

【0048】

* 通常再生フレーム $[T_1 \sim T_2]$

$$p(t) = P_1 + (t - T_1) \quad (2)$$

$$T_2 = T_1 + 6T, \quad P_2 = p(T_2) = P_1 + 6T$$

【0049】

* 順方向0.5倍速再生フレーム $[T_2 \sim T_3]$

$$p(t) = P_2 + 0.5(t - T_2) \quad (3)$$

$$T_3 = T_2 + 6T, \quad P_3 = p(T_3) = P_2 + 3T$$

【0050】

* ポーズフレーム $[T_3 \sim T_4]$

$$p(t) = P_3 \quad (4)$$

$$T_4 = T_3 + 6T, \quad P_4 = p(T_4) = P_3$$

【0051】

* 逆方向0.5倍速再生フレーム [T₄~T₅]

$$p(t) = P_4 - 0.5(t - T_4) \quad (5)$$

$$T_5 = T_4 + 4T, \quad P_5 = p(T_5) = P_4 - 2T$$

【0052】

* 逆方向1倍速再生フレーム [T₅~T₆]

$$p(t) = P_5 - (t - T_5) \quad (6)$$

$$T_6 = T_5 + 4T, \quad P_6 = p(T_6) = P_5 - 4T$$

【0053】

* 逆方向2倍速再生フレーム [T₆~T₇]

$$p(t) = P_6 - 2(t - T_6) \quad (7)$$

$$T_7 = T_6 + 4T, \quad P_7 = p(T_7) = P_6 - 8T$$

【0054】

各再生フレームにおける特殊再生処理を微小フレーム毎の微視的な観点から以下に説明する。なお、記号<P_X~P_Y>は、P_XからP_Yまでの源音声位置を表している。

【0055】

* 順方向2倍速再生フレーム [T₀~T₁]

まず最初の微小フレーム [T₀~T₀+T] では、再生位置関数 (1) 式によって時刻T₀の再生位置P₀が求められ、再生位置P₀に相当する源音声位置8から復号音声データ7が時間T (微小フレーム周期パルス11の周期) だけ通常再生される。したがって、<P₀~P₀+T>が再生処理される。

【0056】

次の微小フレーム [T₀+T~T₀+2T] では、再生位置関数 (1) 式によって時刻T₀+Tの再生位置P₀+2Tが求められ、再生位置P₀+2Tに相当する源音声位置8から復号音声データ7が時間Tだけ通常再生される。したがって、<P₀+T~P₀+2T>は間引処理され、<P₀+2T~P₀+3T>が

再生処理される。

【0057】

さらに次の微小フレーム $[T_0 + 2T \sim T_0 + 3T]$ では、再生位置関数(1)式によって時刻 $T_0 + 2T$ の再生位置 $P_0 + 4T$ が求められ、再生位置 $P_0 + 4T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $<P_0 + 3T \sim P_0 + 4T>$ は間引処理され、 $<P_0 + 4T \sim P_0 + 5T>$ が再生処理される。

【0058】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰返し、最後の微小フレーム $[T_0 + 5T \sim T_0 + 6T]$ で $<P_0 + 10T \sim P_0 + 11T>$ が再生処理されると、順方向 2 倍速再生フレーム $[T_0 \sim T_1]$ が完了する。

【0059】

* 通常再生フレーム $[T_1 \sim T_2]$

再生位置関数(2)から、 $[T_1 \sim T_1 + T]$ で $<P_1 \sim P_1 + T>$ 、 $[T_1 + T \sim T_1 + 2T]$ で $<P_1 + T \sim P_1 + 2T>$ 、 \dots 、 $[T_1 + 5T \sim T_1 + 6T]$ で $<P_1 + 5T \sim P_1 + 6T>$ がそれぞれ通常再生される。通常再生フレームなので、ここで動作は通常の再生処理である。

【0060】

* 順方向 0.5 倍速再生フレーム $[T_2 \sim T_3]$

まず最初の微小フレーム $[T_2 \sim T_2 + T]$ では、再生位置関数(3)式によって時刻 T_2 の再生位置 P_2 が求められ、再生位置 P_2 に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $<P_2 \sim P_2 + T>$ が再生処理される。

【0061】

次の微小フレーム $[T_2 + T \sim T_2 + 2T]$ では、再生位置関数(3)式によって時刻 $T_2 + T$ の再生位置 $P_2 + 0.5T$ が求められ、再生位置 $P_2 + 0.5T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $<P_2 + 0.5T \sim P_2 + T>$ は重複処理され、 $<P_2 + 0.5T \sim P_2 + 1.5T>$ が再生処理される。

【0062】

さらに次の微小フレーム [$T_2 + 2T \sim T_2 + 3T$] では、再生位置関数(3)式によって時刻 $T_2 + 2T$ の再生位置 $P_2 + T$ が求められ、再生位置 $P_2 + T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $\langle P_2 + T \sim P_2 + 1.5T \rangle$ は重複処理され、 $\langle P_2 + T \sim P_2 + 2T \rangle$ が再生処理される。

【0063】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰返し、最後の微小フレーム [$T_2 + 5T \sim T_2 + 6T$] において、 $\langle P_2 + 2.5T \sim P_2 + 3.5T \rangle$ が再生処理されると、順方向 0.5 倍速再生フレーム [$T_2 \sim T_3$] が完了する。

【0064】

* ポーズフレーム [$T_3 \sim T_4$]

再生位置関数(4)から、 $[T_3 \sim T_3 + T]$ で $\langle P_3 \sim P_3 + T \rangle$ 、 $[T_3 + T \sim T_3 + 2T]$ で $\langle P_3 \sim P_3 + T \rangle$ 、 \dots 、 $[T_3 + 5T \sim T_3 + 6T]$ で $\langle P_3 \sim P_3 + T \rangle$ がそれぞれ通常再生される。ポーズフレームなので、ここで動作は $\langle P_3 \sim P_3 + T \rangle$ が繰り返して再生処理されている。

【0065】

* 逆方向 0.5 倍速再生フレーム [$T_4 \sim T_5$]

まず最初の微小フレーム [$T_4 \sim T_4 + T$] では、再生位置関数(5)式によって時刻 T_4 の再生位置 P_4 が求められ、再生位置 P_4 に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $\langle P_4 \sim P_4 + T \rangle$ が再生処理される。

【0066】

次の微小フレーム [$T_4 + T \sim T_4 + 2T$] では、再生位置関数(5)式によって時刻 $T_4 + T$ の再生位置 $P_4 - 0.5T$ が求められ、再生位置 $P_4 - 0.5T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $\langle P_4 \sim P_4 + 0.5T \rangle$ は重複処理され、 $\langle P_4 - 0.5T \sim P_4 + 0.5T \rangle$ が再生処理される。

【0067】

さらに次の微小フレーム [$T_4 + 2T \sim T_4 + 3T$] では、再生位置関数 (5) 式によって時刻 $T_4 + 2T$ の再生位置 $P_4 - T$ が求められ、再生位置 $P_4 - T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $\langle P_4 - 0.5T \sim P_4 \rangle$ は重複処理され、 $\langle P_4 - T \sim P_4 \rangle$ が再生処理される。

【0068】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰返し、最後の微小フレーム [$T_4 + 5T \sim T_4 + 6T$] において、 $\langle P_4 - 2.5T \sim P_4 - 1.5T \rangle$ が再生処理されると、逆方向 0.5 倍速再生フレーム [$T_4 \sim T_5$] が完了する。

【0069】

* 逆方向 1 倍速再生フレーム [$T_5 \sim T_6$]

まず最初の微小フレーム [$T_5 \sim T_5 + T$] では、再生位置関数 (6) 式によって時刻 T_5 の再生位置 P_5 が求められ、再生位置 P_5 に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $\langle P_5 \sim P_5 + T \rangle$ が再生処理される。

【0070】

次の微小フレーム [$T_5 + T \sim T_5 + 2T$] では、再生位置関数 (6) 式によって時刻 $T_5 + T$ の再生位置 $P_5 - T$ が求められ、再生位置 $P_5 - T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $\langle P_5 - T \sim P_5 \rangle$ が再生処理される。

【0071】

さらに次の微小フレーム [$T_5 + 2T \sim T_5 + 3T$] では、再生位置関数 (6) 式によって時刻 $T_5 + 2T$ の再生位置 $P_5 - 2T$ が求められ、再生位置 $P_5 - 2T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $\langle P_5 - 2T \sim P_5 - T \rangle$ が再生処理される。

【0072】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰返し、最後の微小フレーム [$T_5 + 3T \sim T_5 + 4T$] において、 $\langle P_5 - 3T \sim P_5 - 2T \rangle$ が再生処理されると、逆方向 1 倍速再生フレーム [$T_5 \sim T_6$] が完了する。

【0073】

* 逆方向2倍速再生フレーム [$T_6 \sim T_7$]

まず最初の微小フレーム [$T_6 \sim T_6 + T$] では、再生位置関数(7)式によって時刻 T_6 の再生位置 P_6 が求められ、再生位置 P_6 に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $\langle P_6 \sim P_6 + T \rangle$ が再生処理される。

【0074】

次の微小フレーム [$T_6 + T \sim T_6 + 2T$] では、再生位置関数(7)式によって時刻 $T_6 + T$ の再生位置 $P_6 - 2T$ が求められ、再生位置 $P_6 - 2T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $\langle P_6 - T \sim P_6 \rangle$ は間引処理され、 $\langle P_6 - 2T \sim P_6 - T \rangle$ が再生処理される。

【0075】

さらに次の微小フレーム [$T_6 + 2T \sim T_6 + 3T$] では、再生位置関数(7)式によって時刻 $T_6 + 2T$ の再生位置 $P_6 - 4T$ が求められ、再生位置 $P_6 - 4T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ通常再生される。したがって、 $\langle P_6 - 3T \sim P_6 - 2T \rangle$ は間引処理され、 $\langle P_6 - 4T \sim P_6 - 3T \rangle$ が再生処理される。

【0076】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰返し、最後の微小フレーム [$T_6 + 3T \sim T_6 + 4T$] において、 $\langle P_6 - 6T \sim P_6 - 5T \rangle$ が再生処理されると、逆方向2倍速再生フレーム [$T_6 \sim T_7$] が完了する。

【0077】

このように、この実施の形態 1 による音声再生装置では、再生速度を時間積分して得られる再生位置関数から再生速度制御部 2 が再生位置を算出し、再生位置に相当する源音声位置 8 から微小フレーム周期パルス 11 の周期 T だけ音声バッファメモリ部 9 の復号音声データ 7 をカウンタ部 12 が通常再生で読み出すようにしているので、再生速度に応じて微小フレームの間引・重複処理が行われ、再生処理される微小フレームでは源音声の周波数が保たれるようになり、従来とは

異なって、聞取に支障をきたすことなく音声の特殊再生を実行できる。

【0078】

ここで、任意の再生フレーム $[T_X \sim T_Y]$ において、K倍速 (Kは正負の符号を含む任意の数であり、 $K > 0$ ならば順方向再生、 $K = 0$ ならばポーズ再生、 $K < 0$ ならば逆方向再生) の再生位置関数を一般的に表すと (8) 式のようになる。ただし、 P_X は時刻 T_X に対応する再生位置である。

【0079】

$$P(t) = P_X + K(t - T_X) \quad (8)$$

【0080】

以上の動作を理解するために、順方向2倍速再生フレームを例にとって、この実施の形態1による特殊再生装置が出力した特殊再生音声の簡単な一例を以下に示す。

【0081】

図3は源音声 $f_1(p)$ 、通常再生の再生位置関数 $p_1(t)$ 、順方向2倍速再生の再生位置関数 $p_2(t)$ の関係を示す図である。実際の $f_1(p)$ 、 $p_1(t)$ 、 $p_2(t)$ は離散値であるが、簡単のためここでは連続値で表している。

図3において、横軸は再生位置 p であり、ここでは位相によって表現している。また、横軸で分割された縦軸の下側、上側は、それぞれ時刻 t 、源音声 $f_1(p)$ を表している。

【0082】

時刻 t を独立変数、再生位置 p を従属変数とした領域には、通常再生の再生位置関数 $p = p_1(t) = \omega t$ 、順方向2倍速再生の再生位置関数 $p = p_2(t) = 2\omega t$ を示している。通常再生の再生位置関数 $p_1(t)$ は源音声位置8を示すものである。 ω は通常再生した際の再生速度であり、源信号の角周波数に相当する。前述したように、再生速度 ω を時間積分すると再生位置関数 $p_1(t)$ 、 $p_2(t)$ が得られることが分かる。再生位置の初期値 (積分定数) は $p_0 = 0$ である。

【0083】

再生位置 p を独立変数、源音声 $f_1(p)$ を従属変数とした領域には、源音声 $f_1(p) = \sin(p_1) = \sin(\omega t)$ が表されている（図3では1周期分まで図示）。ここで、源音声位置 $<0^\circ \sim 360^\circ>$ に対応する時間フレーム $[0 \sim 8T]$ は微小フレームで8等分されており、各微小フレーム $[0 \sim T]$, \dots , $[7T \sim 8T]$ に対して、源音声位置 $<0^\circ \sim 45^\circ>$, \dots , $<315^\circ \sim 360^\circ>$ および分割波形A, \dots , Hがそれぞれ対応している。このとき、 $\omega = (2\pi) / (8T) = \pi / (4T)$ であり、微小フレームは数十ミリ秒、源音声の周波数は数10Hz程度である。

【0084】

順方向2倍速再生を行うので、再生位置関数 $p = p_2(t) = 2\omega t$ を用いて、各時刻 $t = 0, T, 2T, 3T, \dots$ にそれぞれ対応する再生位置 $p_2(t)$ を求めると、 $p_2(0) = 0^\circ$, $p_2(T) = 90^\circ$, $p_2(2T) = 180^\circ$, $p_2(3T) = 270^\circ$, \dots となる。

【0085】

したがって、これらの再生位置 $p_2(t)$ にそれぞれ対応する源音声位置は、 $<0^\circ \sim 45^\circ>$, $<90^\circ \sim 135^\circ>$, $<180^\circ \sim 225^\circ>$, $<270^\circ \sim 315^\circ>$, \dots となり、これらの源音声位置に基づいて復号音声データ7をそれぞれ通常再生すると順方向2倍速再生した特殊再生音声が得られる。

【0086】

この順方向2倍速再生の特殊再生音声 $f_2(p)$ を図4に示す。図4から分かるように、各微小フレームでは源音声 $f_1(p)$ の周波数が維持されて、分割波形A, C, E, Gが再生処理されている。また、分割波形B, D, F, Hの部分は間引処理されている。各時刻 $t = 0, T, 2T, 3T, \dots$ において特殊再生音声 $f_2(p)$ の不連続性が生じており、この不連続性に起因する高周波雑音を除去するために、図4の再生音声 $f_2(p)$ を音声フィルタ部15へ入力している。

【0087】

源音声の周波数がさらに高くなった場合でも、図3, 4の場合と同様に考えることができ、特殊再生した再生音声は例えば図5のように出力される。また、順

方向2倍速再生に限らず、他の特殊速度の場合も同様に考えることができる。

【0088】

以上のように、この実施の形態1によれば、源音声データ5を復号した復号音声データ7と全ての源音声データ5を最初から通常再生したときの再生時刻である源音声位置8とを互いに対応させて一時的に記憶する音声バッファメモリ部9と、再生速度を時間積分して得られる再生位置関数から算出される再生位置を指示する再生位置信号10と微小フレーム周期パルス11とを発生する再生速度制御部2と、再生位置信号10と微小フレーム周期パルス11とを受けて、再生位置に相当する源音声位置8から微小フレーム周期パルス11の周期Tだけ音声バッファメモリ部9の復号音声データ7を通常再生した再生音声データ14を出力するカウンタ部12とを備えるようにしたので、再生処理された微小フレームでは源音声の周波数が維持されて、再生速度に応じて各微小フレームが間引処理・重複処理されるようになり、音声を聞き取りにくくすることなく特殊再生を行うことができるという効果が得られる。

【0089】

また、この実施の形態1によれば、再生音声データ14をフィルタ処理する音声フィルタ部15を備えるようにしたので、再生音声データ14の不連続性に起因する高周波雑音を除去することができるようになり、より高品質の特殊再生音声を出力することができるという効果が得られる。

【0090】

さらに、この実施の形態1によれば、音声バッファメモリ部9および音声フィルタ部15をそれぞれスルー状態にして復号音声データ7を読み出すようにしたので、通常再生の再生音声16を出力することができるという効果が得られる。

【0091】

実施の形態2.

実施の形態1では、順方向再生・逆方向再生いずれの場合でも、各微小フレームで復号音声データを通常再生（順方向1倍速再生）するようにしたが、逆方向再生が指示された再生フレームでは、各微小フレームで復号音声データ7を逆方向1倍速再生するようにしても良い。

【0092】

図6はこの発明の実施の形態2による音声再生装置の構成を示す図である。図1と同一または相当する構成要素については同一の符号を付してある。

図6において、17は逆方向指示信号であり、再生コマンド1の再生速度が負の場合に再生速度制御部2が出力する。18はカウンタ部であり、実施の形態1のカウンタ部12と異なっている点は、逆方向指示信号17が入力されると、音声バッファメモリ部9の復号音声データ7を逆方向1倍速再生で読み出す機能を有していることである。

【0093】

次に動作について説明する。

再生コマンド1の再生速度が0以上の場合、つまりポーズや順方向再生の場合には、実施の形態1と同様の動作が行われる。

【0094】

一方、再生コマンド1の再生速度が負の場合、つまり逆方向再生のときは、再生速度制御部2はカウンタ部18に逆方向指示信号17を入力する。逆方向指示信号17が入力されたカウンタ部18は、各微小フレームの再生位置に相当する源音声位置8から復号音声データ7を時間Tだけ逆方向1倍速再生で読み出す（音声データ読出ステップ）。

【0095】

図7はこの発明の実施の形態2による音声再生方法を説明する図である。

図7の各再生フレームにおける再生位置関数は図2と同一なので、 $[T_0 \sim T_1]$ 、 $[T_1 \sim T_2]$ 、 $[T_2 \sim T_3]$ 、 $[T_3 \sim T_4]$ は実施の形態1と同様である。実施の形態1と差異が生じる $[T_4 \sim T_5]$ 、 $[T_5 \sim T_6]$ 、 $[T_6 \sim T_7]$ の各逆方向再生フレームについて以下に説明する。

【0096】

* 逆方向0.5倍速再生フレーム $[T_4 \sim T_5]$

まず最初の微小フレーム $[T_4 \sim T_4 + T]$ では、再生位置関数（5）式によって時刻 T_4 の再生位置 P_4 が求められ、再生位置 P_4 に相当する源音声位置8から復号音声データ7が時間Tだけ逆方向1倍速再生される。したがって、 $< P$

$P_4 \sim P_4 - T$ > が再生処理される。

【0097】

次の微小フレーム $[T_4 + T \sim T_4 + 2T]$ では、再生位置関数 (5) 式によって時刻 $T_4 + T$ の再生位置 $P_4 - 0.5T$ が求められ、再生位置 $P_4 - 0.5T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $< P_4 - 0.5T \sim P_4 - T >$ は重複処理され、 $< P_4 - 0.5T \sim P_4 - 1.5T >$ が再生処理される。

【0098】

さらに次の微小フレーム $[T_4 + 2T \sim T_4 + 3T]$ では、再生位置関数 (5) 式によって時刻 $T_4 + 2T$ の再生位置 $P_4 - T$ が求められ、再生位置 $P_4 - T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $< P_4 - T \sim P_4 - 1.5T >$ は重複処理され、 $< P_4 - T \sim P_4 - 2T >$ が再生処理される。

【0099】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰返し、最後の微小フレーム $[T_4 + 3T \sim T_4 + 4T]$ で $< P_4 - 1.5T \sim P_4 - 2.5T >$ が再生処理されると、逆方向 0.5 倍速再生フレーム $[T_4 \sim T_5]$ が完了する。

【0100】

* 逆方向 1 倍速再生フレーム $[T_5 \sim T_6]$

まず最初の微小フレーム $[T_5 \sim T_5 + T]$ では、再生位置関数 (6) 式によって時刻 T_5 の再生位置 P_5 が求められ、再生位置 P_5 に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $< P_5 \sim P_5 - T >$ が再生処理される。

【0101】

次の微小フレーム $[T_5 + T \sim T_5 + 2T]$ では、再生位置関数 (6) 式によって時刻 $T_5 + T$ の再生位置 $P_5 - T$ が求められ、再生位置 $P_5 - T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $< P_5 - T \sim P_5 - 2T >$ が再生処理される。

【0102】

さらに次の微小フレーム [$T_5 + 2T \sim T_5 + 3T$] では、再生位置関数 (6) 式によって時刻 $T_5 + 2T$ の再生位置 $P_5 - 2T$ が求められ、再生位置 $P_5 - 2T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $\langle P_5 - 2T \sim P_5 - 3T \rangle$ が再生処理される。

【0103】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰返し、最後の微小フレーム [$T_5 + 3T \sim T_5 + 4T$] で $\langle P_5 - 3T \sim P_5 - 4T \rangle$ が再生処理されると、逆方向 1 倍速再生フレーム [$T_5 \sim T_6$] が完了する。

【0104】

* 逆方向 2 倍速再生フレーム [$T_6 \sim T_7$]

まず最初の微小フレーム [$T_6 \sim T_6 + T$] では、再生位置関数 (7) 式によって時刻 T_6 の再生位置 P_6 が求められ、再生位置 P_6 に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $\langle P_6 \sim P_6 - T \rangle$ が逆方向 1 倍速再生される。

【0105】

次の微小フレーム [$T_6 + T \sim T_6 + 2T$] では、再生位置関数 (7) 式によって時刻 $T_6 + T$ の再生位置 $P_6 - 2T$ が求められ、再生位置 $P_6 - 2T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $\langle P_6 - T \sim P_6 - 2T \rangle$ は間引処理され、 $\langle P_6 - 2T \sim P_6 - 3T \rangle$ が再生処理される。

【0106】

さらに次の微小フレーム [$T_6 + 2T \sim T_6 + 3T$] では、再生位置関数 (7) 式によって時刻 $T_6 + 2T$ の再生位置 $P_6 - 4T$ が求められ、再生位置 $P_6 - 4T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $\langle P_6 - 3T \sim P_6 - 4T \rangle$ は間引処理され、 $\langle P_6 - 4T \sim P_6 - 5T \rangle$ が再生処理される。

【0107】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰返し、最後の微小フレーム [$T_6 + 3T \sim T_6 + 4T$] で $\langle P_6 - 6T \sim P_6 - 7T \rangle$ が再生処理されると、順方

向2倍速再生フレーム [$T_6 \sim T_7$] が完了する。

【0108】

図2と比較すると、図7では実際に再生される源音声位置8の不連続性が軽減されていることが分かる。このことによって、不連続性に起因した高周波雑音の影響を抑制することができる。

【0109】

以上のように、この実施の形態2によれば、再生コマンド1が負の再生速度を指示している場合には、再生速度制御部2が逆方向指示信号17をカウンタ部18へ出力し、逆方向指示信号17が入力されたカウンタ部18は各微小フレームの再生位置に相当する源音声位置8から復号音声データ7を時間Tだけ逆方向1倍速再生で読み出すようにしたので、実施の形態1と比較して、逆方向再生の微小フレーム間の境界で発生する不連続性を軽減することができるようになり、高周波雑音を抑制した高品質の特殊再生音声を出力できるという効果が得られるとともに、逆方向再生の場合には逆方向に復号音声データ7が読み出されるので、順方向再生の場合と同様の臨場感を達成できるという効果が得られる。

【0110】

実施の形態3。

この実施の形態3では、逆方向再生の微小フレーム間の境界で発生する特殊再生音声の不連続性をさらに解消する例を説明する。

【0111】

この実施の形態3による音声再生装置の構成については実施の形態2の図3と同様であり、再生位置信号10によって再生速度制御部2が指示する再生位置に関して、実施の形態2と差異が生じる。

【0112】

つまり、この実施の形態3では、各微小フレームの中心時刻において、その微小フレームで再生される源音声位置8の中心が読み取られるように再生位置を再生速度制御部2が補正している（再生速度制御ステップ）。すなわち、任意の微小フレーム [$T_n \sim T_{n+1}$] = [$T_n \sim T_n + T$] では（nは任意の整数）、次の（9）、（10）式で求められる再生位置を再生位置信号10として再生速

度制御部2がカウンタ部18に与えるようにしている。

【0113】

* 順方向再生またはポーズの場合

$$0.5 \{ p(T_n) + p(T_n + T) - T \} \quad (9)$$

* 逆方向再生の場合

$$0.5 \{ p(T_n) + p(T_n + T) + T \} \quad (10)$$

【0114】

図8はこの発明の実施の形態3による音声再生方法を説明する図である。再生位置関数は図2, 7の場合と同様であり、通常再生フレーム [$T_1 \sim T_2$] , 逆方向1倍速再生フレーム [$T_5 \sim T_6$] は実施の形態1, 2と同様である。実施の形態2と差異が生じる再生フレームについて次に説明する。

【0115】

* 順方向2倍速再生フレーム [$T_0 \sim T_1$]

まず最初の微小フレーム [$T_0 \sim T_0 + T$] では、再生位置関数(1)式によつて $p(T_0) = P_0$, $p(T_0 + T) = P_0 + 2T$ と求められるので、(9)式に基づいて再生位置 $P_0 + 0.5T$ に相当する源音声位置8から復号音声データ7が時間Tだけ通常再生される。したがつて、 $< P_0 + 0.5T \sim P_0 + 1.5T >$ が再生処理される。

【0116】

次の微小フレーム [$T_0 + T \sim T_0 + 2T$] では、再生位置関数(1)式によつて $p(T_0 + T) = P_0 + 2T$, $p(T_0 + 2T) = P_0 + 4T$ と求められるので、(9)式に基づいて再生位置 $P_0 + 2.5T$ に相当する源音声位置8から復号音声データ7が時間Tだけ通常再生される。したがつて、 $< P_0 + 1.5T \sim P_0 + 2.5T >$ は間引処理され、 $< P_0 + 2.5T \sim P_0 + 3.5T >$ が再生処理される。

【0117】

さらに次の微小フレーム [$T_0 + 2T \sim T_0 + 3T$] では、再生位置関数(1)式によつて $p(T_0 + 2T) = P_0 + 4T$, $p(T_0 + 3T) = P_0 + 6T$ と求められるので、(9)式に基づいて再生位置 $P_0 + 4.5T$ に相当する源音声

位置8から復号音声データ7が時間Tだけ通常再生される。したがって、 $\langle P_0 + 3.5T \sim P_0 + 4.5T \rangle$ は間引処理され、 $\langle P_0 + 4.5T \sim P_0 + 5.5T \rangle$ が再生処理される。

【0118】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰り返し、最後の微小フレーム [$T_0 + 5T \sim T_0 + 6T$]において、 $\langle P_0 + 10.5T \sim P_0 + 11.5T \rangle$ が再生処理されると、順方向2倍速再生フレーム [$T_0 \sim T_1$] が完了する。

【0119】

* 順方向0.5倍速再生フレーム [$T_2 \sim T_3$]

まず最初の微小フレーム [$T_2 \sim T_2 + T$] では、再生位置関数(3)式によつて $p(T_2) = P_2$, $p(T_2 + T) = P_2 + 0.5T$ と求められるので、(9)式に基づいて再生位置 $P_2 - 0.25T$ に相当する源音声位置8から復号音声データ7が時間Tだけ通常再生される。したがって、 $\langle P_2 - 0.25T \sim P_2 + 0.75T \rangle$ が再生処理される。

【0120】

次の微小フレーム [$T_2 + T \sim T_2 + 2T$] では、再生位置関数(3)式によつて $p(T_2 + T) = P_2 + 0.5T$, $p(T_2 + 2T) = P_2 + T$ と求められるので、(9)式に基づいて再生位置 $P_2 + 0.25T$ に相当する源音声位置8から復号音声データ7が時間Tだけ通常再生される。したがって、 $\langle P_2 + 0.25T \sim P_2 + 0.75T \rangle$ は重複処理され、 $\langle P_2 + 0.25T \sim P_2 + 1.25T \rangle$ が再生処理される。

【0121】

さらに次の微小フレーム [$T_2 + 2T \sim T_2 + 3T$] では、再生位置関数(3)式によつて $p(T_2 + 2T) = P_2 + T$, $p(T_2 + 3T) = P_2 + 1.5T$ と求められるので、(9)式に基づいて再生位置 $P_2 + 0.75T$ に相当する源音声位置8から復号音声データ7が時間Tだけ通常再生される。したがって、 $\langle P_2 + 0.75T \sim P_2 + 1.25T \rangle$ は重複処理され、 $\langle P_2 + 0.75T \sim P_2 + 1.75T \rangle$ が再生処理される。

【0122】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰り返し、最後の微小フレーム [$T_2 + 5T \sim T_2 + 6T$]において、 $\langle P_2 + 2.25T \sim P_2 + 3.25T \rangle$ が再生処理されると、順方向0.5倍速再生フレーム [$T_2 \sim T_3$] が完了する。

【0123】

* ポーズフレーム [$T_3 \sim T_4$]

まず最初の微小フレーム [$T_3 \sim T_3 + T$] では、再生位置関数(4)式によつて $p(T_3) = P_3$, $p(T_3 + T) = P_3$ と求められるので、(9)式に基づいて再生位置 $P_3 - 0.5T$ に相当する源音声位置8から復号音声データ7が時間Tだけ通常再生される。したがつて、 $\langle P_3 - 0.5T \sim P_3 + 0.5T \rangle$ が再生処理される。

ポーズフレームなので、以下の各微小フレームにおいても $\langle P_3 - 0.5T \sim P_3 + 0.5T \rangle$ が再生処理される。

【0124】

* 逆方向0.5倍速再生フレーム [$T_4 \sim T_5$]

まず最初の微小フレーム [$T_4 \sim T_4 + T$] では、再生位置関数(5)式によつて $p(T_4) = P_4$, $p(T_4 + T) = P_4 - 0.5T$ と求められるので、(10)式に基づいて再生位置 $P_4 + 0.25T$ に相当する源音声位置8から復号音声データ7が時間Tだけ逆方向1倍速再生される。したがつて、 $\langle P_4 + 0.25T \sim P_4 - 0.75T \rangle$ が再生処理される。

【0125】

次の微小フレーム [$T_4 + T \sim T_4 + 2T$] では、再生位置関数(5)式によつて $p(T_4 + T) = P_4 - 0.5T$, $p(T_4 + 2T) = P_4 - T$ と求められるので、(10)式に基づいて再生位置 $P_4 - 0.25T$ に相当する源音声位置8から復号音声データ7が時間Tだけ逆方向1倍速再生される。したがつて、 $\langle P_4 - 0.25T \sim P_4 - 0.75T \rangle$ は重複処理され、 $\langle P_4 - 0.25T \sim P_4 - 1.25T \rangle$ が再生処理される。

【0126】

さらに次の微小フレーム [$T_4 + 2T \sim T_4 + 3T$] では、再生位置関数(5)式によつて $p(T_4 + 2T) = P_4 - T$, $p(T_4 + 3T) = P_4 - 1.5T$

と求められるので、(10)式に基づいて再生位置 $P_4 - 0.75T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $\langle P_4 - 0.75T \sim P_4 - 1.25T \rangle$ は重複処理され、 $\langle P_4 - 0.75T \sim P_4 - 1.75T \rangle$ が再生処理される。

【0127】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰り返し、最後の微小フレーム $[T_4 + 3T \sim T_4 + 4T]$ において、 $\langle P_4 - 1.25T \sim P_4 - 2.25T \rangle$ が再生処理されると、逆方向 0.5 倍速再生フレーム $[T_4 \sim T_5]$ が完了する。

【0128】

* 逆方向 2 倍速再生フレーム $[T_6 \sim T_7]$

まず最初の微小フレーム $[T_6 \sim T_6 + T]$ では、再生位置関数 (7) 式によつて $p(T_6) = P_6$, $p(T_6 + T) = P_6 - 2T$ と求められるので、(10) 式に基づいて再生位置 $P_6 - 0.5T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $\langle P_6 - 0.5T \sim P_6 - 1.5T \rangle$ が再生処理される。

【0129】

次の微小フレーム $[T_6 + T \sim T_6 + 2T]$ では、再生位置関数 (7) 式によつて $p(T_6 + T) = P_6 - 2T$, $p(T_6 + 2T) = P_6 - 4T$ と求められるので、(10) 式に基づいて再生位置 $P_6 - 2.5T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $\langle P_6 - 1.5T \sim P_6 - 2.5T \rangle$ は間引処理され、 $\langle P_6 - 2.5T \sim P_6 - 3.5T \rangle$ が再生処理される。

【0130】

さらに次の微小フレーム $[T_6 + 2T \sim T_6 + 3T]$ では、再生位置関数 (7) 式によつて $p(T_6 + 2T) = P_6 - 4T$, $p(T_6 + 3T) = P_6 - 6T$ と求められるので、(10) 式に基づいて再生位置 $P_6 - 4.5T$ に相当する源音声位置 8 から復号音声データ 7 が時間 T だけ逆方向 1 倍速再生される。したがって、 $\langle P_6 - 3.5T \sim P_6 - 4.5T \rangle$ は間引処理され、 $\langle P_6 - 4.5T \sim P_6 - 5.5T \rangle$ が再生処理される。

【0131】

このような再生処理を各微小フレーム毎に繰り返し、最後の微小フレーム [$T_6 + 3T \sim T_6 + 4T$]において、 $\langle P_6 - 6.5T \sim P_6 - 7.5T \rangle$ が再生処理されると、逆方向2倍速再生フレーム [$T_6 \sim T_7$] が完了する。

【0132】

図7と比較すると、図8では実際に再生される源音声位置8の不連続性がさらに軽減されていることが分かる。このことによって、不連続性に起因した高周波雑音の影響をさらに抑制することができる。

【0133】

再生速度を連続的に変化させる場合には、再生速度の時間積分である再生位置関数も連続的に変化するようになる。このような場合にも、この実施の形態3の考え方を応用して、再生速度を連続的に変化させた場合にも対応することができる。

【0134】

図9はこの発明の実施の形態3による音声再生方法を説明する図であり、再生速度を連続的に変化させた場合である。

図9において、再生位置関数 $p(t)$ は連続的に変化しており、微小フレームの観点から微視的に見ると、任意の微小フレーム [$T_n \sim T_n + T$] では、再生位置関数から $p(T_n)$, $p(T_n + T)$ を求め、(9), (10)式によって、 $\langle 0.5 \{p(T_n) + p(T_n + T) - T\} \sim 0.5 \{p(T_n) + p(T_n + T) + T\} \rangle$ を通常再生（逆方向再生の場合には、 $\langle 0.5 \{p(T_n) + p(T_n + T) + T\} \sim 0.5 \{p(T_n) + p(T_n + T) - T\} \rangle$ を逆方向1倍速再生）するようとする。

【0135】

以上のように、この実施の形態3によれば、順方向再生またはポーズの場合には(9)式によって、逆方向再生の場合には(10)式によって、各微小フレームで再生される源音声位置8の中心が各微小フレームの中心時刻で読み取られるように再生位置を補正したので、実施の形態2と比較して、微小フレーム間の境界で発生する不連続性をさらに解消することができるようになり、実際に再生さ

れるデータと再生位置関数のズレを平均的に少なくすることができ、より高品質の特殊再生音声を得ることができるという効果が得られ、再生速度の連続的な変化にも対応することができるという効果が得られる。

【0136】

実施の形態4.

この実施の形態4では、特殊再生音声の意味内容をより聞き取りやすくするための発明について説明する。

【0137】

図10はこの発明の実施の形態4による音声再生装置の構成を示す図である。

図8と同一または相当する構成については同一の符号を付してある。

図10において、19は復号音声データ7から子音部分を検出する子音検出部、20は子音検出部19によって検出された子音部分を示す子音フラグ、21は子音フラグ20と子音フラグ20に対応する源音声位置8とを記憶する子音フラグメモリ部（子音検出部）、22は実施の形態1～3で求められる再生位置、23は再生位置22の近くの源音声位置を有する子音フラグ20とこの子音フラグ20の源音声位置とを指示する子音データである。図6と同一または相当する構成については同一の符号を付してある。

【0138】

次に動作について説明する。

子音検出部19は復号音声データ7の子音部分・母音部分・無音部分をそれぞれ区別して子音部分を検出し、子音部分を示す子音フラグ20を子音フラグメモリ部21へ書き込む。この際には、子音フラグ20の子音部分に対応する源音声位置8も子音フラグメモリ部21へ書き込まれる（子音検出ステップ）。子音検出部19による子音検出は公知の技術で行うため説明を省略する。

【0139】

再生速度制御部2が各微小フレームにおいて求めた再生位置22を子音フラグメモリ部21に与えると、子音フラグメモリ部21は再生位置22に近いと判断される源音声位置の子音フラグ20を検索して、再生速度制御部2へ子音データ23を出力する。子音データ23を受けた再生速度制御部2は、各微小フレーム

に子音部分が含まれて再生されるように、各微小フレームで再生される源音声位
置を補正してカウンタ部 18 に再生位置信号 10 を与える（再生速度制御ステッ
プ）。

[0 1 4 0]

この再生位置信号 10 にしたがって、カウンタ部 18 は音声バッファメモリ部 9 から復号音声データ 7 を通常再生で読み出すようにすると、読み出された再生音声データ 14 には子音検出部 19 によって検出された子音部分が含まれるようになり、再生音声 16 の意味内容が聞き取りやすくなる。

[0 1 4 1]

図11はこの発明の実施の形態4による音声再生方法を説明する図である。

図1-1はこの発声データ [T₀ + T], …, [T₀ + 6T] の6個の微小フレームでそれぞれ再生処理される源音声位置は例えば実施の形態3によると(11)～(16)式のようになる。

[0 1 4 2]

$$\begin{aligned} &<0.5 \{ p(T_0) + p(T_0 + T) - T \} \\ &\quad \sim 0.5 \{ p(T_0) + p(T_0 + T) + T \} \end{aligned} \quad (11)$$

[0 1 4 3]

$$\begin{aligned} & <0.5 \{ p(T_0 + T) + p(T_0 + 2T) - T\} \\ & \sim 0.5 \{ p(T_0 + T) + p(T_0 + 2T) + T\} \quad (12) \end{aligned}$$

[0 1 4 4]

$$\begin{aligned} & <0.5 \{ p(T_0 + 2T) + p(T_0 + 3T) - T\} \\ & \sim 0.5 \{ p(T_0 + 2T) + p(T_0 + 3T) + T\} \quad (13) \end{aligned}$$

【0 1 4 5】

$$\begin{aligned} &<0.5 \{ p(T_0 + 3T) + p(T_0 + 4T) - T \} \\ &\sim 0.5 \{ p(T_0 + 3T) + p(T_0 + 4T) + T \} \quad (14) \end{aligned}$$

[0 1 4 6]

$$<0.5 \{ p(T_0 + 4T) + p(T_0 + 5T) - T \} \\ \sim 0.5 \{ p(T_0 + 4T) + p(T_0 + 5T) + T \} \quad (15)$$

[0 1 4 7]

$$\begin{aligned}
 & <0.5 \{ p(T_0 + 5T) + p(T_0 + 6T) - T\} \\
 & \sim 0.5 \{ p(T_0 + 5T) + p(T_0 + 6T) + T\} > \quad (16) \\
 & [0148]
 \end{aligned}$$

ここでは、図11のように子音部分a～dが子音検出部19によってそれぞれ検出された場合を考える。図11の補正前の源音声位置では子音部分a, cの源音声位置が含まれていない。したがって、補正前の源音声位置で再生処理を行うと、子音部分a, cの全てまたはその一部が再生されないため、特殊再生音声の意味内容が聞き取りにくくなってしまう。

【0149】

そこで、この実施の形態4では、微小フレーム $[T_0 + T \sim T_0 + 2T]$ と、微小フレーム $[T_0 + 3T \sim T_0 + 4T]$ で再生される源音声位置を(17), (18)式にしたがって再生速度制御部2がそれぞれ補正する。ただし、 P_a は子音aが始まる源音声位置、 P_c は子音cが終わる源音声位置である。

【0150】

$$[T_0 + T \sim T_0 + 2T] : < P_a \sim P_a + T > \quad (17)$$

$$[T_0 + 3T \sim T_0 + 4T] : < P_c - T \sim P_c > \quad (18)$$

【0151】

(17), (18)式のように補正された源音声位置にしたがって、音声バッファメモリ部9から復号音声データ7をカウンタ部18が通常再生で読み出すと、再生音声データ14の微小フレーム $[T_0 + T \sim T_0 + 2T]$, $[T_0 + 3T \sim T_0 + 4T]$ に子音a, cがそれぞれ含まれるようになり、特殊再生処理された場合の再生音声16の意味内容が把握しやすくなる。

【0152】

なお、(17), (18)式の補正は、微小フレーム $[T_0 + T \sim T_0 + 2T]$ では子音aが始まる源音声位置 P_a 、微小フレーム $[T_0 + 3T \sim T_0 + 4T]$ では子音cが終わる源音声位置 P_c としており、補正前の源音声位置と子音部分の源音声位置との相対的な位置関係から源音声位置の補正量が最小になるようにしている。

【0153】

以上のように、この実施の形態4によれば、復号音声データ7から子音部分を検出する子音検出部19と、子音部分を示す子音フラグ20および対応する源音声位置8を記憶する子音フラグメモリ部21とを備え、子音フラグメモリ部21に記憶された子音フラグ20および源音声位置8を参照して再生される微小フレームに近い源音声位置の子音部分を検索し、この子音部分が微小フレーム内に含まれて再生されるように再生速度制御部2が源音声位置を補正するようにしたので、特殊再生音声において子音の出力頻度が増加するようになり、特殊再生音声の意味内容を聞き取りやすくすることができるという効果が得られる。

【0154】

実施の形態5.

この実施の形態5では、実施の形態1～4の音声再生装置を備え、音声と整合を取りながら画像を特殊再生する画像音声再生装置について説明する。

【0155】

図12はこの発明の実施の形態5による画像音声再生装置の構成を示す図である。図10と同一または相当する構成については同一の符号を付してあり、蓄積メディア部4には源音声データ5に加えて動画などの源画像データも蓄積されている。

図12において、24は読み出位置信号3にしたがって蓄積メディア部4から読み出された源画像データ、25は源画像データ24を復号処理する画像復号部、26は画像復号部25によって復号処理された復号画像データである。

【0156】

27は復号画像データ26に対応して出力される源画像位置、28は復号画像データ26および源画像位置27を一時的に記憶する画像バッファメモリ部、29は再生位置関数によって計算された再生アドレスを指示する再生アドレス信号である。ここで、源画像位置27とは、蓄積メディア4に記録されている全画像データを最初から通常再生したときの再生時刻のことである。

【0157】

30は画像の微少フレーム（画像用微小フレーム）を生成するための周期TVの微小フレーム周期パルス、31は再生アドレス信号29を受けるとともに、微

小フレーム周期パルス30をカウントする画像アドレス生成部、32は再生アドレス信号29と微小フレーム周期パルス30のカウント値とから再生すべき源画像位置27を指示する源画像位置指示信号、33は画像バッファメモリ部28から再生された再生画像データ、34は再生画像データ33をフィルタ処理する画像フィルタ部、35はこの実施の形態5の画像音声再生装置が出力する再生画像である。

【0158】

次に動作について説明する。

音声の特殊再生に関する動作は実施の形態1～4と同様である。

画像の通常再生を行う場合には次のようにする。つまり、画像復号部25によって源画像データ24を復号し、画像バッファメモリ部28および画像フィルタ部34をスルー状態（通過状態）にすることによって（画像データバッファリングステップおよび画像データフィルタリングステップのスルー状態）、通常再生の再生画像35を得る。

【0159】

順方向・逆方向の再生方向を含めて早送り・スローなどの再生速度（順方向再生では正の値、逆方向再生では負の値）を指示する特殊再生の再生コマンド1を再生速度制御部2が外部から受けると、再生速度制御部2は読み位置信号3を蓄積メディア部4に対して出力する。蓄積メディア部4は、読み位置信号3が指示する読み位置から源画像データ24を画像復号部25に出力する。

画像復号部25は源画像データ24を復号した復号画像データ26を画像バッファメモリ部28に出力するとともに、復号画像データ26に対応する源画像位置27も画像バッファメモリ部28に書き込む（画像データバッファリングステップ）。

【0160】

画像バッファメモリ部28に対して復号画像データ26がある程度記憶されてから、特殊再生処理が行われる。つまり、特殊再生処理に必要十分な復号画像データ26が画像バッファメモリ部28へ書き込まれてから、画像バッファメモリ部28からの復号画像データ26の読み出しが行われるものとする。

【0161】

再生速度制御部2は周期 T_V の微小フレーム周期パルス30を画像アドレス生成部31に対して出力しており、同時に実施の形態1~4の再生位置関数によって計算した再生位置を画像の再生にも適用するようにしている。つまり、再生速度制御部2は、再生位置を基にした再生アドレスを指示する再生アドレス信号29を画像アドレス生成部31へ出力している（再生速度制御ステップ）。

【0162】

再生アドレス信号29を受け取った画像アドレス生成部31は、再生アドレス信号29の再生アドレスに相当する源画像位置27を垂直水平画素位置として源画像位置指示信号32によって画像バッファメモリ部28に指示し、この源画像位置27から微小フレーム周期パルス30の周期 T_V の分だけ画像バッファメモリ部28の復号画像データ26を音声再生と同様に再生画像データ33として読み出す（画像データ読出ステップ）。

【0163】

音声の場合と同様に、再生画像データ33も微小フレーム間の境界で不連続性が生じるので、時間軸の雑音を除去するために再生画像データ33を画像フィルタ部34によってフィルタ処理して再生画像35を得る（画像データフィルタリングステップ）。

【0164】

以上の動作において、画像バッファメモリ部28に記憶された復号画像データ26の画像アドレス生成部31の読出動作をさらに詳細に説明する。

【0165】

図13はこの発明の実施の形態5による画像音声再生方法を説明する図である。

再生位置関数 $p(t)$ は音声の再生位置関数と同一であり、ここでは図9の場合と同一のものとする。時刻 T_0 において再生位置 $p(T_0) = P_0$ であり、 P_0 で画像フレーム1の途中に対応するものとする。

【0166】

微小フレーム $[T_0 \sim T_0 + T_V]$ では、微小フレームの中心時刻 $T_0 + 0.$

$5 T_V$ での再生位置 $p (T_0 + 0.5 T_V)$ に対応する再生アドレスの画像フレーム2が表示される。

【0167】

次の微小フレーム $[T_0 + T_V \sim T_0 + 2 T_V]$ では、微小フレームの中心時刻 $T_0 + 1.5 T_V$ での再生位置 $p (T_0 + 1.5 T_V)$ に対応する再生アドレスの画像フレーム4が表示される。

【0168】

さらに次の微小フレーム $[T_0 + 2 T_V \sim T_0 + 3 T_V]$ では、微小フレームの中心時刻 $T_0 + 2.5 T_V$ での再生位置 $p (T_0 + 2.5 T_V)$ に対応する再生アドレスの画像フレーム7が表示される。

以下同様に、画像フレーム8, 10, 11, 13, 14, …の順に表示される。

【0169】

この実施の形態5では、各微小フレームの中心時刻での再生位置に対応する画像フレームを表示したが、微小フレームの開始時刻の再生位置と最終時刻の再生位置の平均再生位置に対応する画像フレームを表示してもよい。このとき、たとえば微小フレーム $[T_0 \sim T_0 + T_V]$ で再生すべき画像フレームは、再生位置 $0.5 \{ p (T_0) + p (T_0 + T_V) \}$ に対応する再生アドレスの画像フレームが表示される。

【0170】

以上のように、この実施の形態5によれば、源画像データ24を復号した復号画像データ26と、全ての源画像データ24を最初から通常再生したときの再生時刻である源画像位置27とを互いに対応させて一時的に記憶する画像バッファメモリ部28と、音声再生処理に用いた再生位置関数から算出される微小フレーム中心時刻の再生位置を求め、この再生位置に対応する再生アドレスを指示する再生アドレス信号29と周期 T_V の微小フレーム周期パルス30とを発生する再生速度制御部2と、再生アドレス信号29と微小フレーム周期パルス30とを受けて、再生アドレスに相当する源画像位置27から微小フレーム周期パルス30の周期 T_V だけ画像バッファメモリ部28の復号画像データ26を通常再生した

再生画像データ33を出力する画像アドレス生成部31とを備えるようにしたので、動画と音声との整合を取りながら特殊再生を行うことができるという効果が得られる。

【0171】

また、この実施の形態5によれば、再生画像データ33をフィルタ処理する画像フィルタ部34を備えるようにしたので、再生画像データ33の不連続性に起因する時間軸の雑音を除去することができるようになり、より高品質の特殊再生画像を出力することができるという効果が得られる。

【0172】

さらに、この実施の形態5によれば、画像バッファメモリ部28および画像フィルタ部34をそれぞれスルー状態にして復号画像データ26を読み出すようにしたので、通常再生の再生画像35を出力することができるという効果が得られる。

【0173】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、復号音声データを微小フレームで分割し、再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって微小フレーム毎の再生位置を求めて、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から微小フレーム分だけ復号音声データを通常再生するようにしたので、再生処理された微小フレームでは源音声の周波数が維持されて、再生速度に応じて各微小フレームが間引処理・重複処理されるようになり、音声を聞き取りにくくすることなく特殊再生を行うことができるという効果が得られる。

【0174】

この発明によれば、復号音声データおよび源音声位置を互いに対応させて一時的に記憶する音声バッファメモリ部と、再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって微小フレーム毎にそれぞれ算出される再生位置を出力する再生速度制御部と、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から音声バッファメモリ部の復号音声データを微小フレーム分だけ通常再生するカウンタ部とを備えるようにしたので、再生処理された微小フレームでは源音声の周波数が維持されて、再

生速度に応じて各微小フレームが間引処理・重複処理されるようになり、音声を聞き取りにくくすることなく特殊再生を行うことができるという効果が得られる。

【0175】

この発明によれば、カウンタ部によって通常再生された復号音声データをフィルタ処理する音声フィルタ部を備えるようにしたので、通常再生された復号音声データの不連続性に起因する高周波雑音を除去することができるようになり、より高品質の特殊再生音声を出力することができるという効果が得られる。

【0176】

この発明によれば、音声バッファメモリ部がスルー状態になって復号音声データを出力するようにしたので、通常再生音声を出力することができるという効果が得られる。

【0177】

この発明によれば、音声バッファメモリ部および音声フィルタ部がそれぞれスルー状態になって復号音声データを出力するようにしたので、通常再生音声を出力することができるという効果が得られる。

【0178】

この発明によれば、逆方向再生を行う場合には、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から音声バッファメモリ部の復号音声データを微小フレーム分だけカウンタ部が逆方向1倍速再生するようにしたので、逆方向再生の微小フレーム間の境界で発生する不連続性を軽減することができるようになり、高周波雑音を抑制した高品質の特殊再生音声を出力できるという効果が得られるとともに、逆方向再生の場合には逆方向に復号音声データが読み出されるので、順方向再生の場合と同様の臨場感を達成できるという効果が得られる。

【0179】

この発明によれば、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置の中心が各微小フレームの中心時刻で読み取られるように再生速度制御部が再生位置を補正して出力するようにしたので、微小フレーム間の境界で発生する不連続性をさらに解消することができるようになり、

実際に再生されるデータと再生位置関数のズレを平均的に少なくすることができ、より高品質の特殊再生音声を得ることができるという効果が得られ、再生速度の連続的な変化にも対応することができるという効果が得られる。

【0180】

この発明によれば、子音部分および子音部分の源音声位置を復号音声データから検出する子音検出部を備え、子音検出部を参照して、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置に子音部分の源音声位置が含まれるように再生速度制御部が再生位置を補正して出力するようにしたので、特殊再生音声において子音の出力頻度が増加するようになり、特殊再生音声の意味内容を聞き取りやすくすることができるという効果が得られる。

【0181】

この発明によれば、復号音声データを微小フレームで分割し、再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって微小フレーム毎の再生位置を求めて、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から微小フレーム分だけ復号音声データを通常再生するようにしたので、再生処理された微小フレームでは源音声の周波数が維持されて、再生速度に応じて各微小フレームが間引処理・重複処理されるようになり、音声を聞き取りにくくすることなく特殊再生を行うことができるという効果が得られる。

【0182】

この発明によれば、復号音声データおよび源音声位置を互いに対応させて一時的に記憶する音声データバッファリングステップと、再生速度を時間積分して得られる再生位置関数によって微小フレーム毎にそれぞれ算出される再生位置を出力する再生速度制御ステップと、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から音声データバッファリングステップの復号音声データを微小フレーム分だけ通常再生する音声データ読出ステップとを備えるようにしたので、再生処理された微小フレームでは源音声の周波数が維持されて、再生速度に応じて各微小フレームが間引処理・重複処理されるようになり、音声を聞き取りにくくすることなく特殊再生を行うことができるという効果が得られる。

【0183】

この発明によれば、音声データ読出ステップにおいて通常再生された復号音声データをフィルタ処理する音声データフィルタリングステップを備えるようにしたので、通常再生された復号音声データの不連続性に起因する高周波雑音を除去することができるようになり、より高品質の特殊再生音声を出力することができるという効果が得られる。

【0184】

この発明によれば、音声データバッファリングステップがスルー状態になって復号音声データを出力するようにしたので、通常再生音声を出力することができるという効果が得られる。

【0185】

この発明によれば、音声データバッファリングステップおよび音声データフィルタリングステップがそれぞれスルー状態になって復号音声データを出力するようにしたので、通常再生音声を出力することができるという効果が得られる。

【0186】

この発明によれば、逆方向再生を行う場合には、再生位置にそれぞれ対応する源音声位置から音声データバッファリングステップの復号音声データを微小フレーム分だけ音声データ読出ステップで逆方向1倍速再生するようにしたので、逆方向再生の微小フレーム間の境界で発生する不連続性を軽減することができるようになり、高周波雑音を抑制した高品質の特殊再生音声を出力できるという効果が得られるとともに、逆方向再生の場合には逆方向に復号音声データが読み出されるので、順方向再生の場合と同様の臨場感を達成できるという効果が得られる。

【0187】

この発明によれば、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置の中心が各微小フレームの中心時刻で読み取られるように再生速度制御ステップで再生位置を補正して出力するようにしたので、微小フレーム間の境界で発生する不連続性をさらに解消することができるようになり、実際に再生されるデータと再生位置関数のズレを平均的に少なくすることができ、より高品質の特殊再生音声を得ることができるという効果が得られ、再

生速度の連続的な変化にも対応することができるという効果が得られる。

【0188】

この発明によれば、子音部分および子音部分の源音声位置を復号音声データから検出する子音検出ステップを備え、再生速度制御ステップでは、子音検出ステップを参照して、微小フレーム分だけ通常再生または逆方向1倍速再生される復号音声データの源音声位置に子音部分の源音声位置が含まれるように再生位置を補正して出力するようにしたので、特殊再生音声において子音の出力頻度が増加するようになり、特殊再生音声の意味内容を聞き取りやすくすることができるという効果が得られる。

【0189】

この発明によれば、請求項2から請求項8のうちのいずれか1項記載の音声再生装置を備えるとともに、再生位置関数によって算出される再生位置にそれぞれ対応する画像用微小フレーム毎の再生アドレスを再生速度制御部が出力し、復号画像データおよび源画像位置を互いに対応させて一時的に記憶する画像バッファメモリ部と、再生アドレスにそれぞれ対応する源画像位置から画像バッファメモリ部の復号画像データを画像用微小フレーム分だけ出力する画像アドレス生成部とを備えるようにしたので、動画と音声との整合を取りながら特殊再生を行うことができるという効果が得られる。

【0190】

この発明によれば、画像アドレス生成部によって出力される復号画像データをフィルタ処理する画像フィルタ部を備えるようにしたので、出力された復号画像データの不連続性に起因する時間軸の雑音を除去することができるようになり、より高品質の特殊再生画像を出力することができるという効果が得られる。

【0191】

この発明によれば、画像バッファメモリ部がスルー状態になって復号画像データを出力するようにしたので、通常再生画像を出力することができるという効果が得られる。

【0192】

この発明によれば、画像バッファメモリ部および画像フィルタ部がそれぞれス

ルー状態になって復号画像データを出力するようにしたので、通常再生画像を出力することができるという効果が得られる。

【0193】

この発明によれば、請求項10から請求項16のうちのいずれか1項記載の音声再生方法を備えるとともに、再生速度制御ステップでは、再生位置関数によって算出される再生位置にそれぞれ対応する画像用微小フレーム毎の再生アドレスを出力し、復号画像データおよび源画像位置を互いに対応させて一時的に記憶する画像データバッファリングステップと、再生アドレスにそれぞれ対応する源画像位置から画像バッファメモリ部の復号画像データを画像用微小フレーム分だけ出力する画像アドレス生成ステップとを備えるようにしたので、動画と音声との整合を取りながら特殊再生を行うことができるという効果が得られる。

【0194】

この発明によれば、画像アドレス生成ステップにおいて出力される復号画像データをフィルタ処理する画像フィルタリングステップを備えるようにしたので、出力された復号画像データの不連続性に起因する時間軸の雑音を除去することができるようになり、より高品質の特殊再生画像を出力することができるという効果が得られる。

【0195】

この発明によれば、画像データバッファリングステップがスルー状態になって復号画像データを出力するようにしたので、通常再生画像を出力することができるという効果が得られる。

【0196】

この発明によれば、画像データバッファリングステップおよび画像フィルタリングステップがそれぞれスルー状態になって復号画像データを出力するようにしたので、通常再生画像を出力することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による音声再生装置の構成を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による音声再生方法を説明する図である

【図3】 源音声 $f_1(p)$ ，通常再生の再生位置関数 $p_1(t)$ ，順方向2倍速再生の再生位置関数 $p_2(t)$ の関係を示す図である。

【図4】 順方向2倍速再生の特殊再生音声 $f_2(p)$ を示す図である。

【図5】 特殊再生した再生音声の一例を示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態2による音声再生装置の構成を示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態2による音声再生方法を説明する図である。

【図8】 この発明の実施の形態3による音声再生方法を説明する図である。

【図9】 この発明の実施の形態3による音声再生方法を説明する図である。

【図10】 この発明の実施の形態4による音声再生装置の構成を示す図である。

【図11】 この発明の実施の形態4による音声再生方法を説明する図である。

【図12】 この発明の実施の形態5による画像音声再生装置の構成を示す図である。

【図13】 この発明の実施の形態5による画像音声再生方法の構成を示す図である。

【図14】 従来の音声再生装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

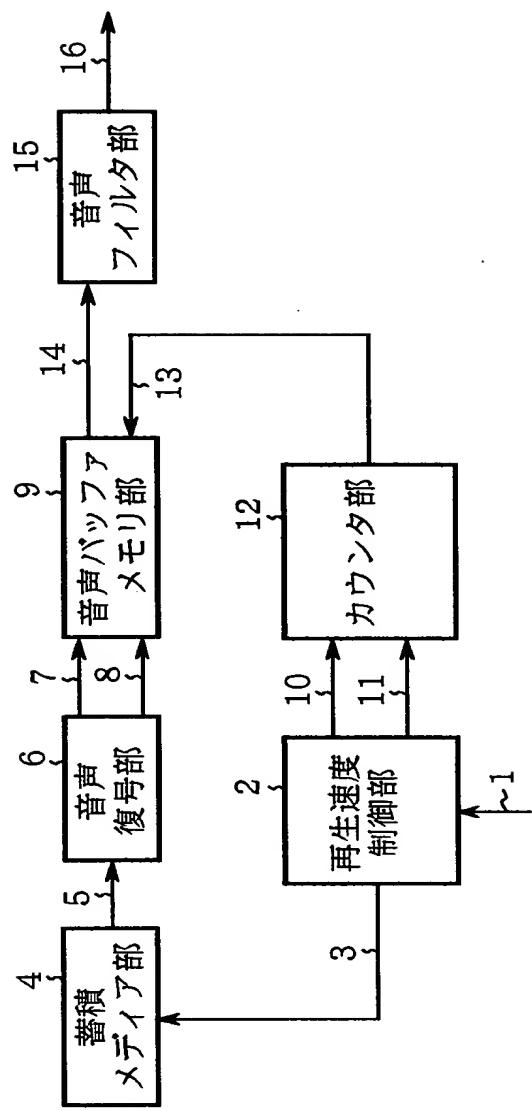
1 再生コマンド、2 再生速度制御部、3 読出位置信号、4 蓄積メディア部、5 源音声データ、6 音声復号部、7 復号音声データ、8 源音声位置、9 音声バッファメモリ部、10 再生位置信号、11 微小フレーム周期パルス、12 カウンタ部、13 源音声位置指示信号、14 再生音声データ、15 音声フィルタ部、16 再生音声、17 逆方向指示信号、18 カウンタ部、19 子音検出部、20 子音フラグ、21 子音フラグメモリ部（子

音検出部)、22 再生位置、23 子音データ、24 源画像データ、25
画像復号部、26 復号画像データ、27 源画像位置、28 画像バッファメ
モリ部、29 再生アドレス信号、30 微小フレーム周期パルス、31 画像
アドレス生成部、32 源画像位置指示信号、33 再生画像データ、34 画
像フィルタ部、35 再生画像。

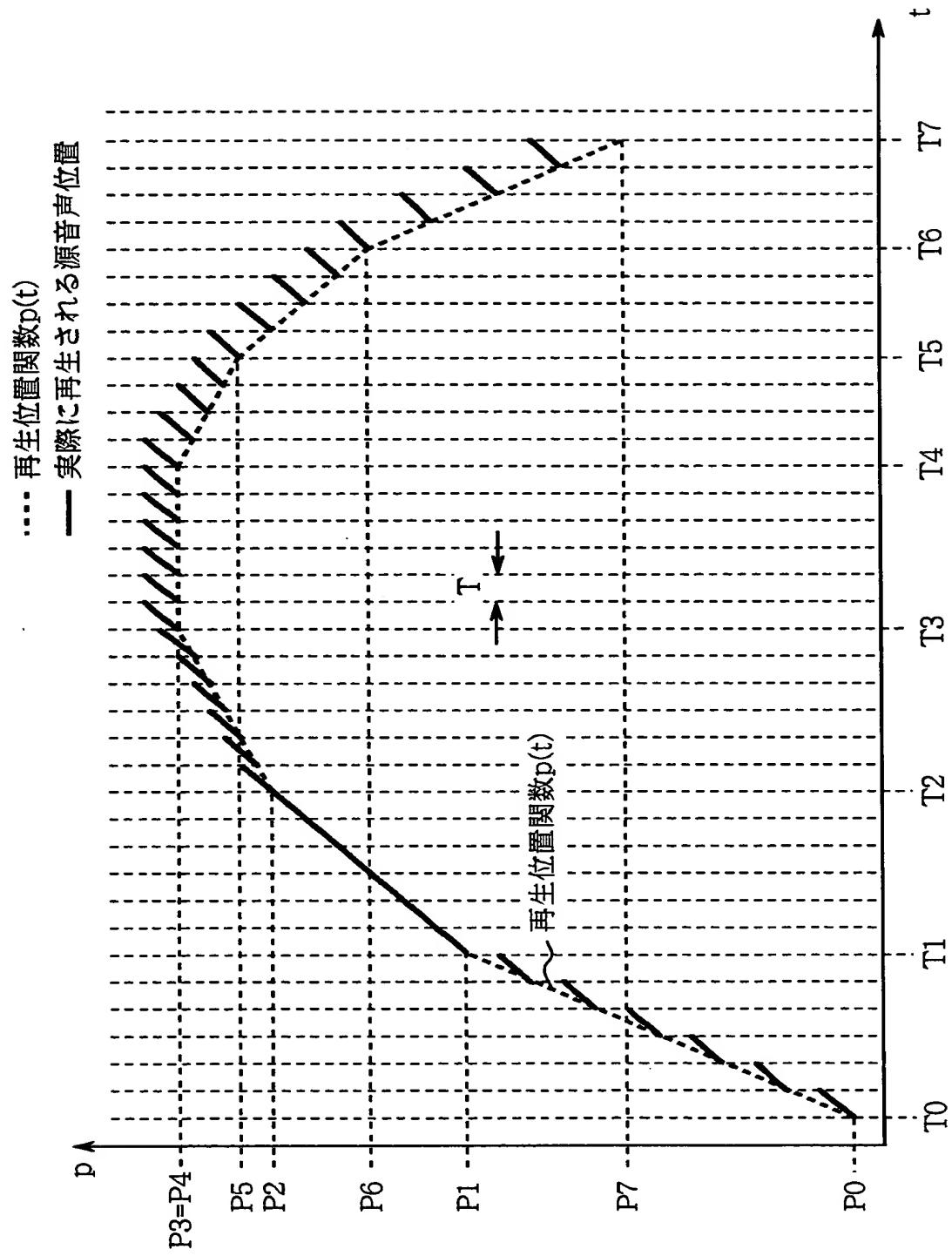
【書類名】

図面

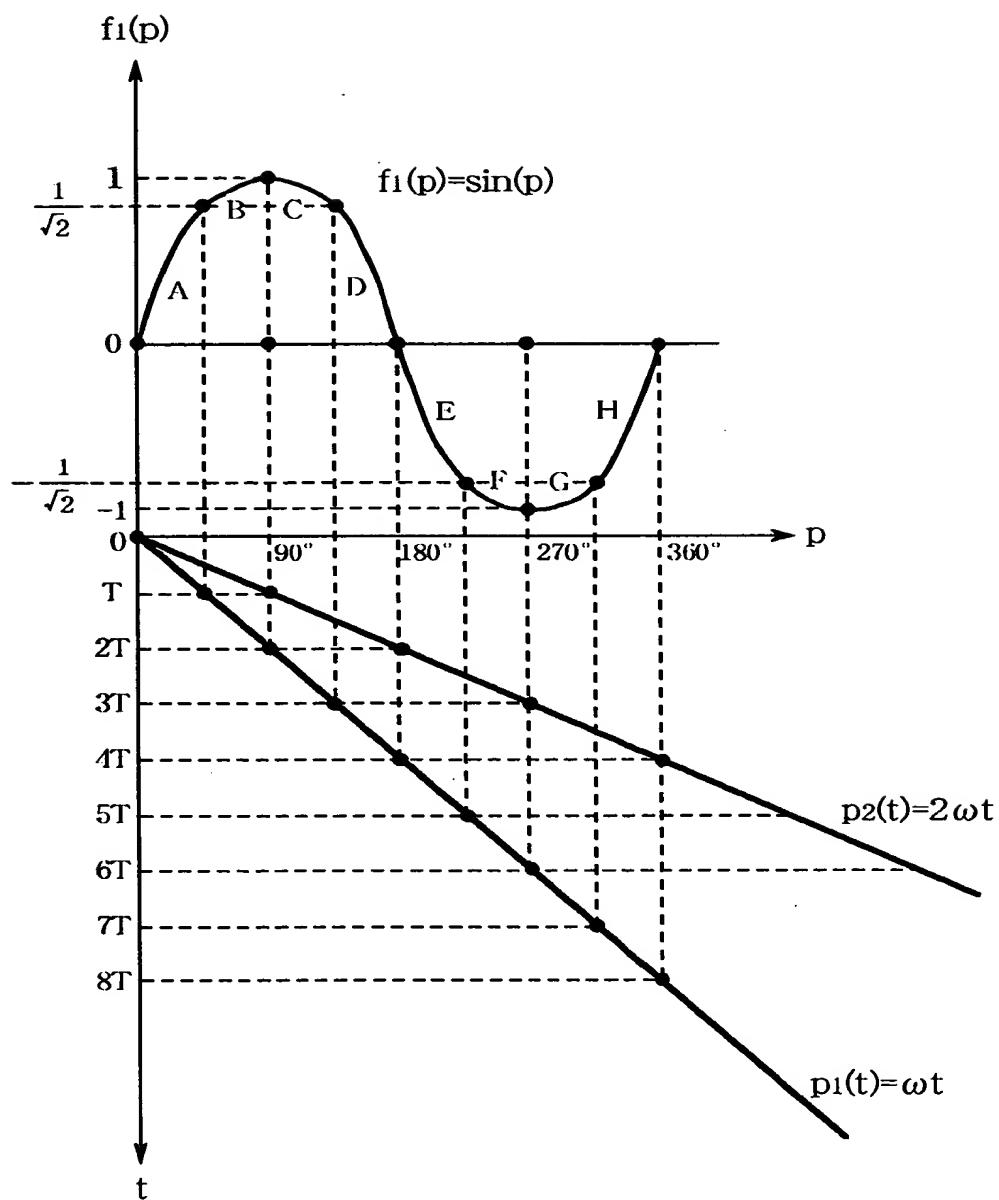
【図1】



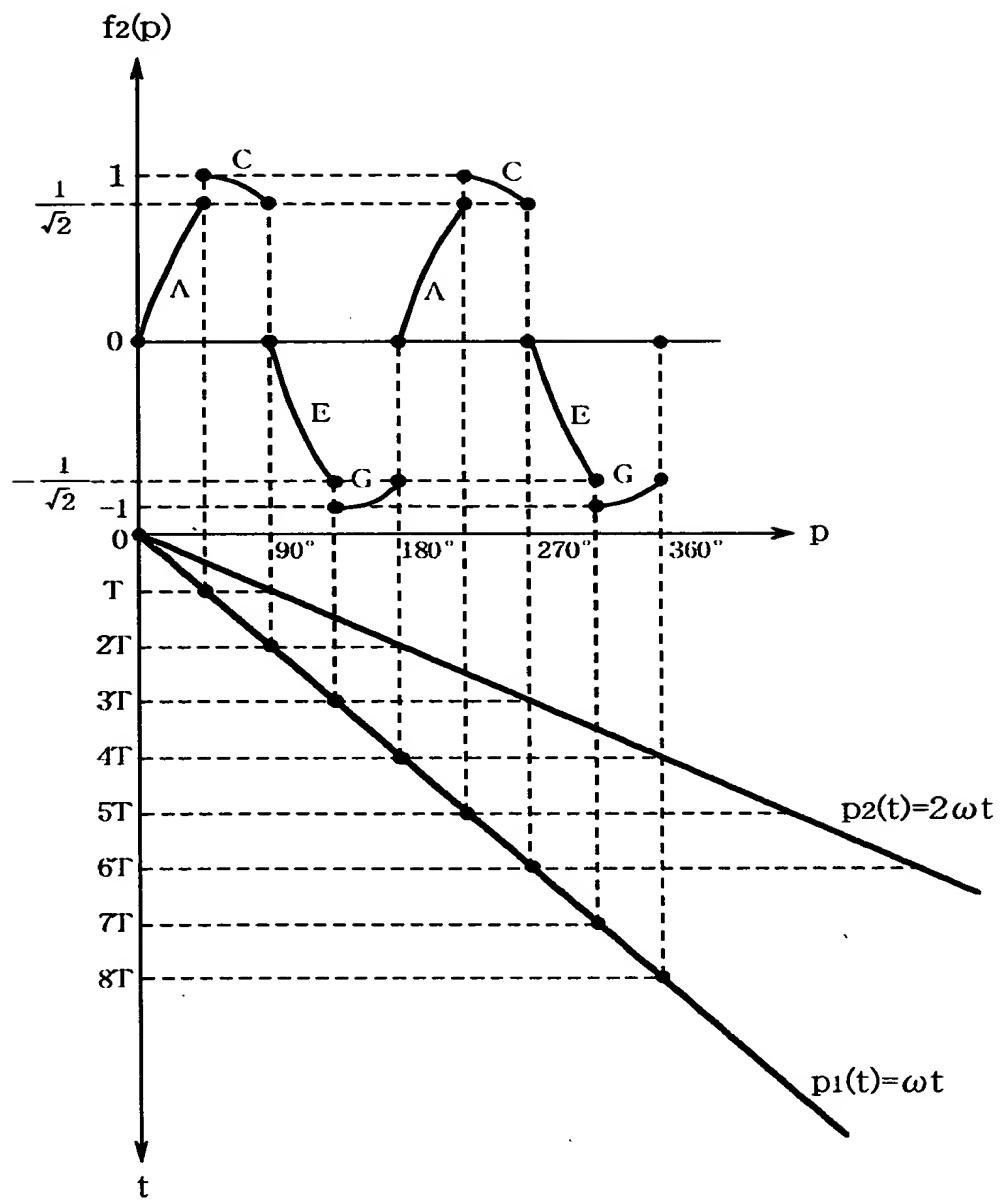
【図2】



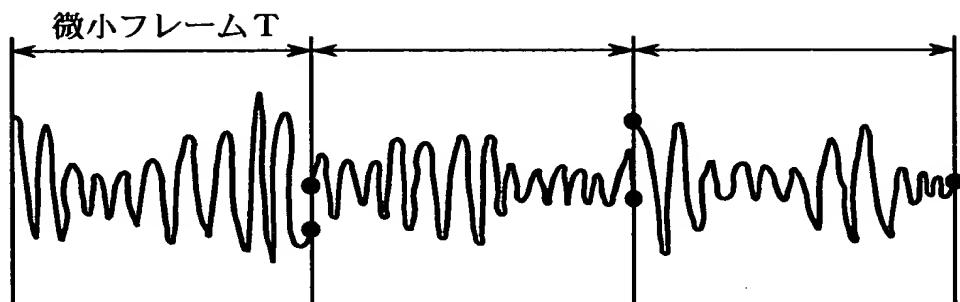
【図3】



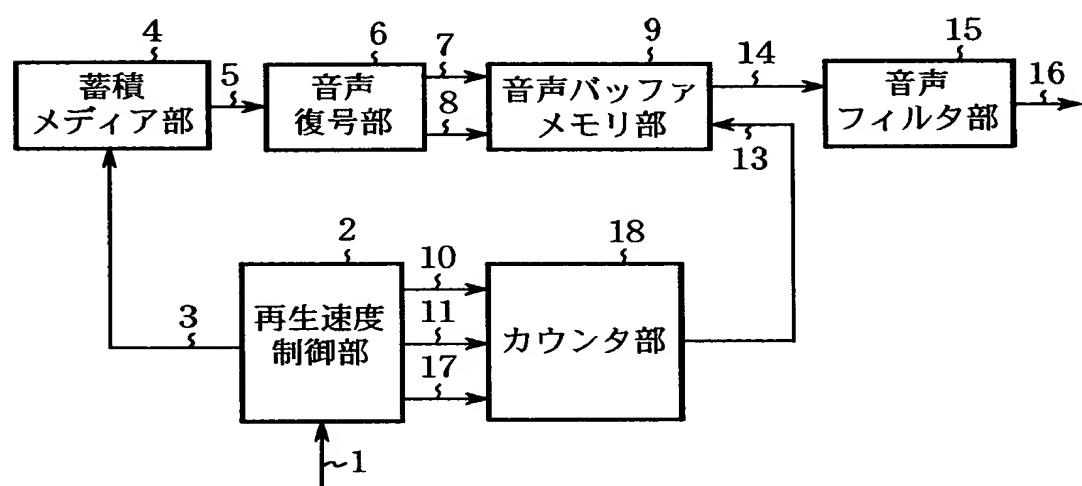
【図4】



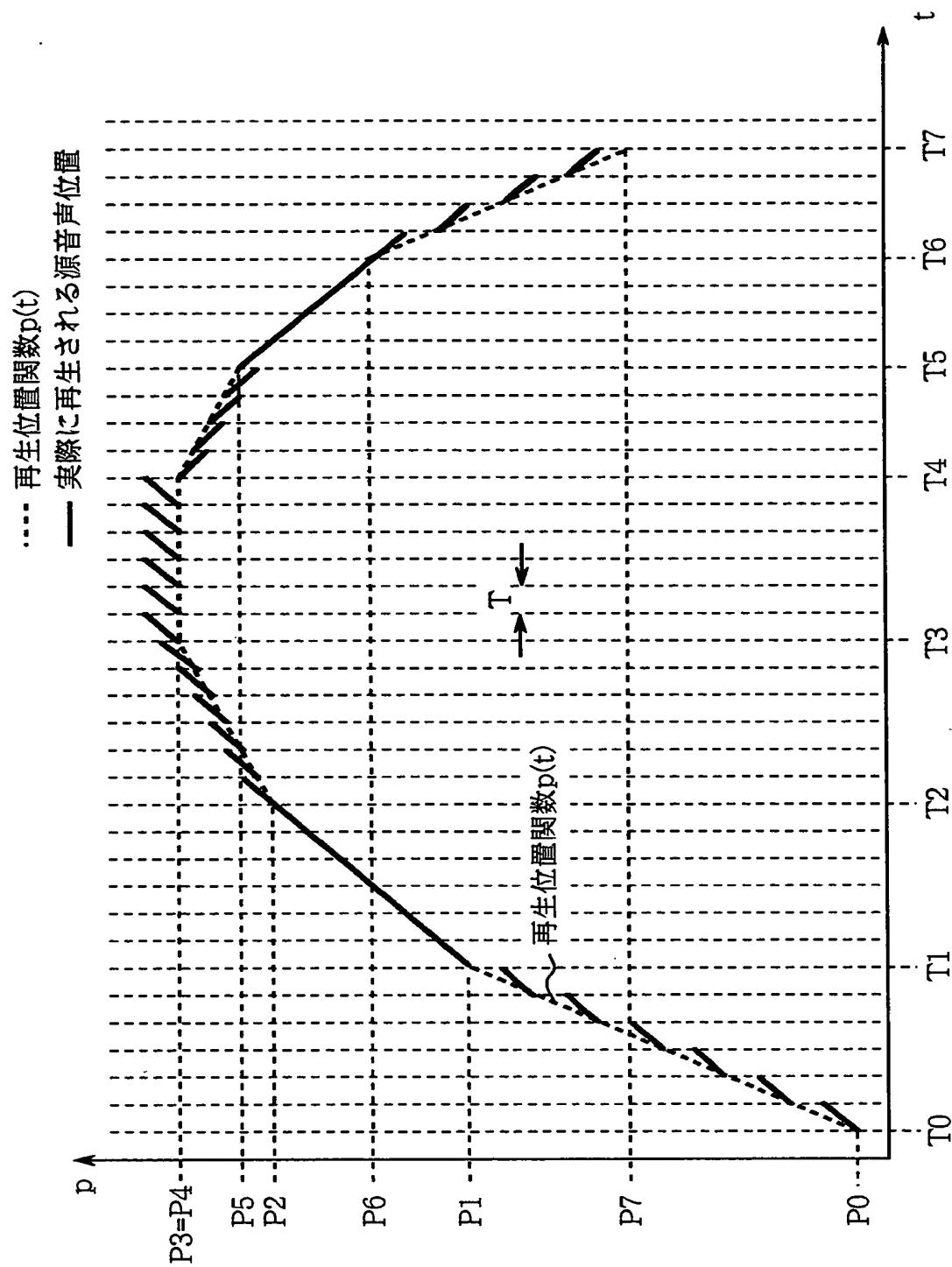
【図5】



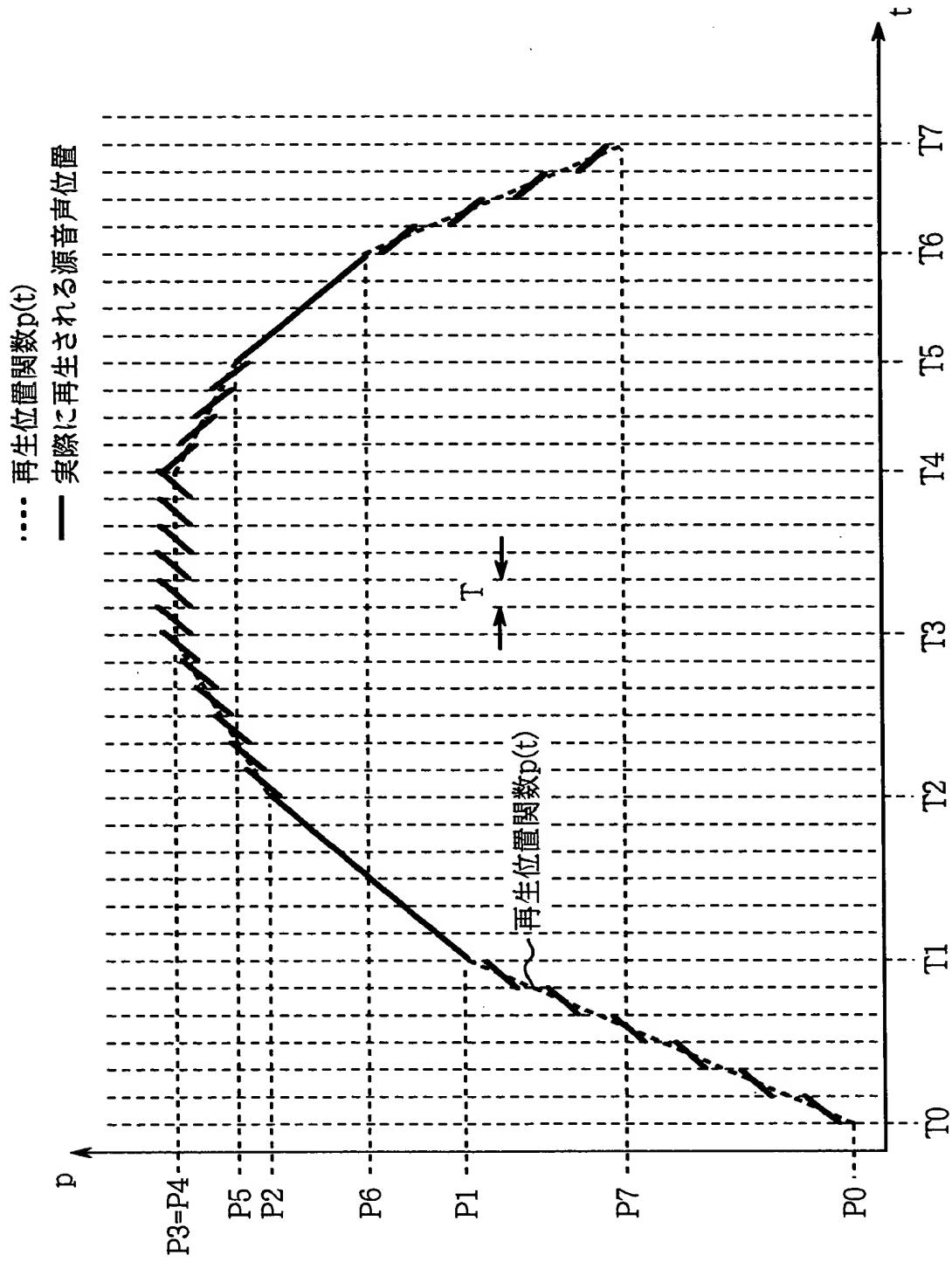
【図6】



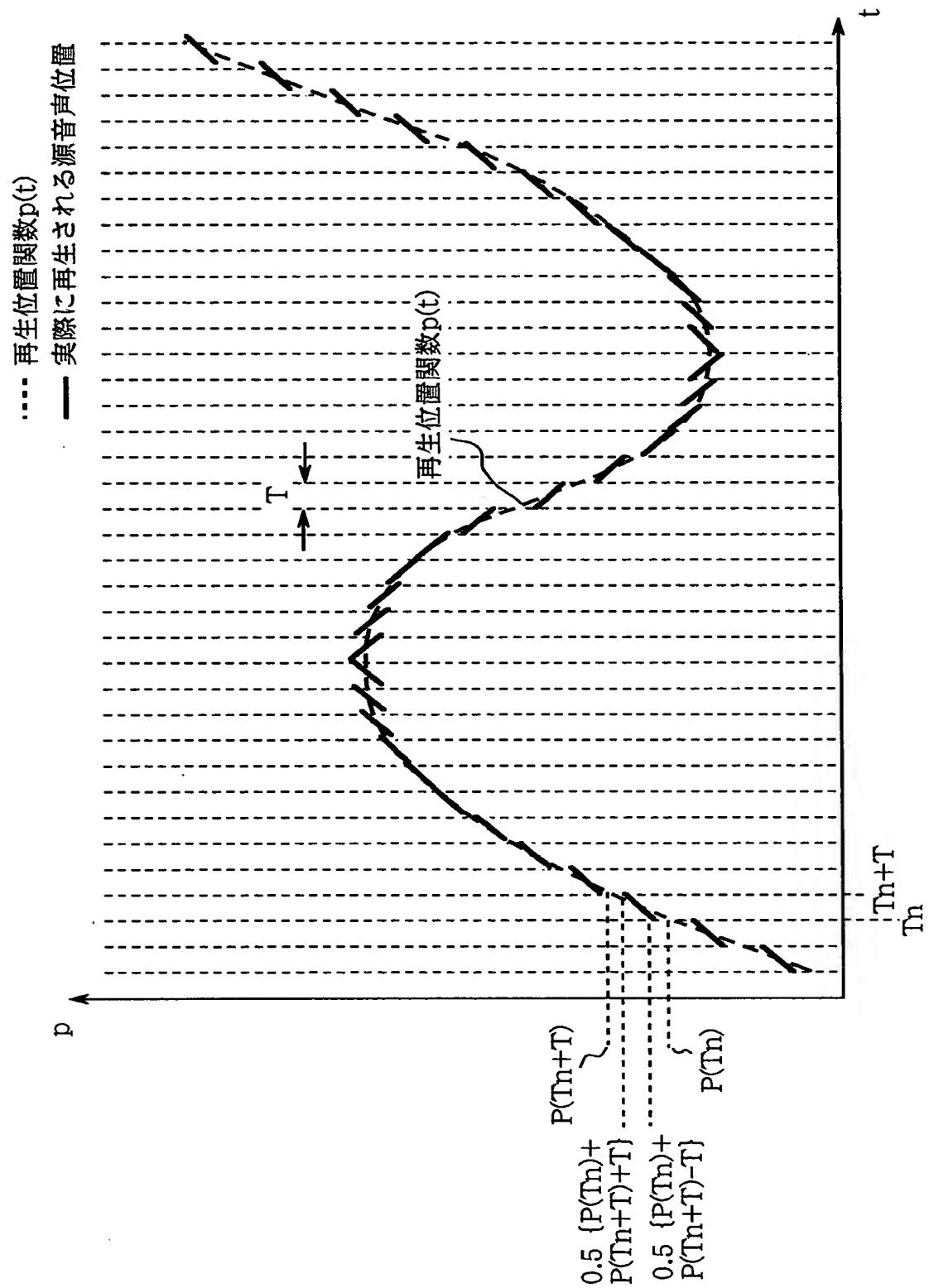
【図7】



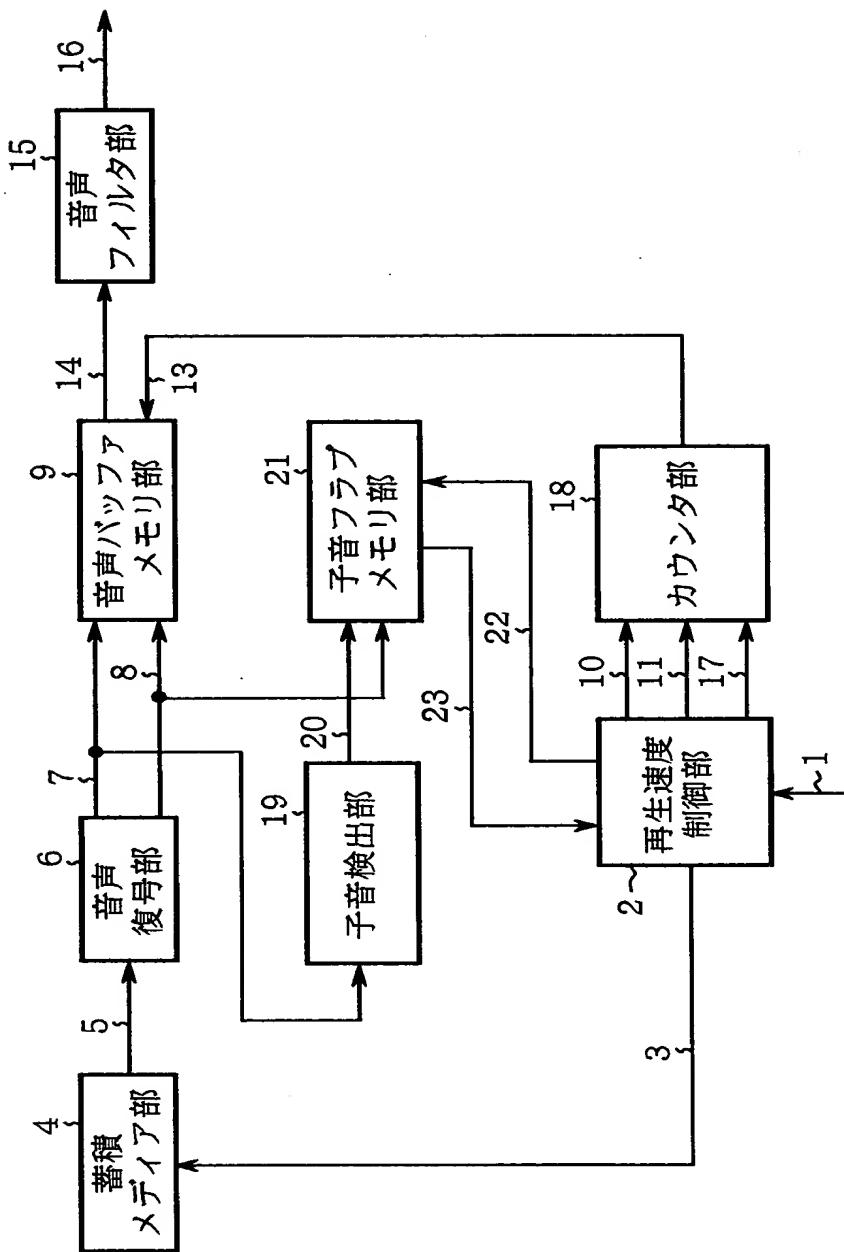
【図8】



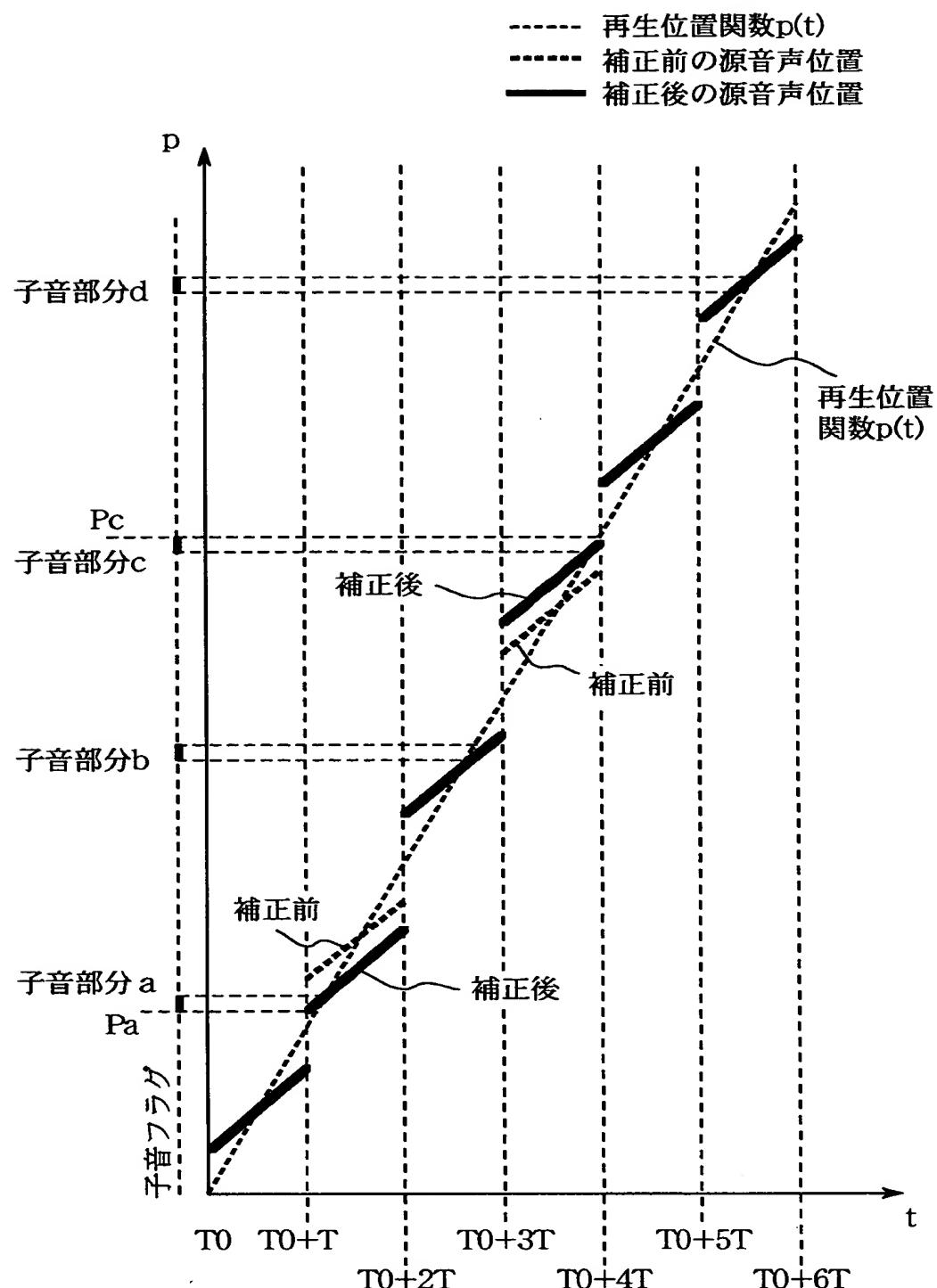
[図9]



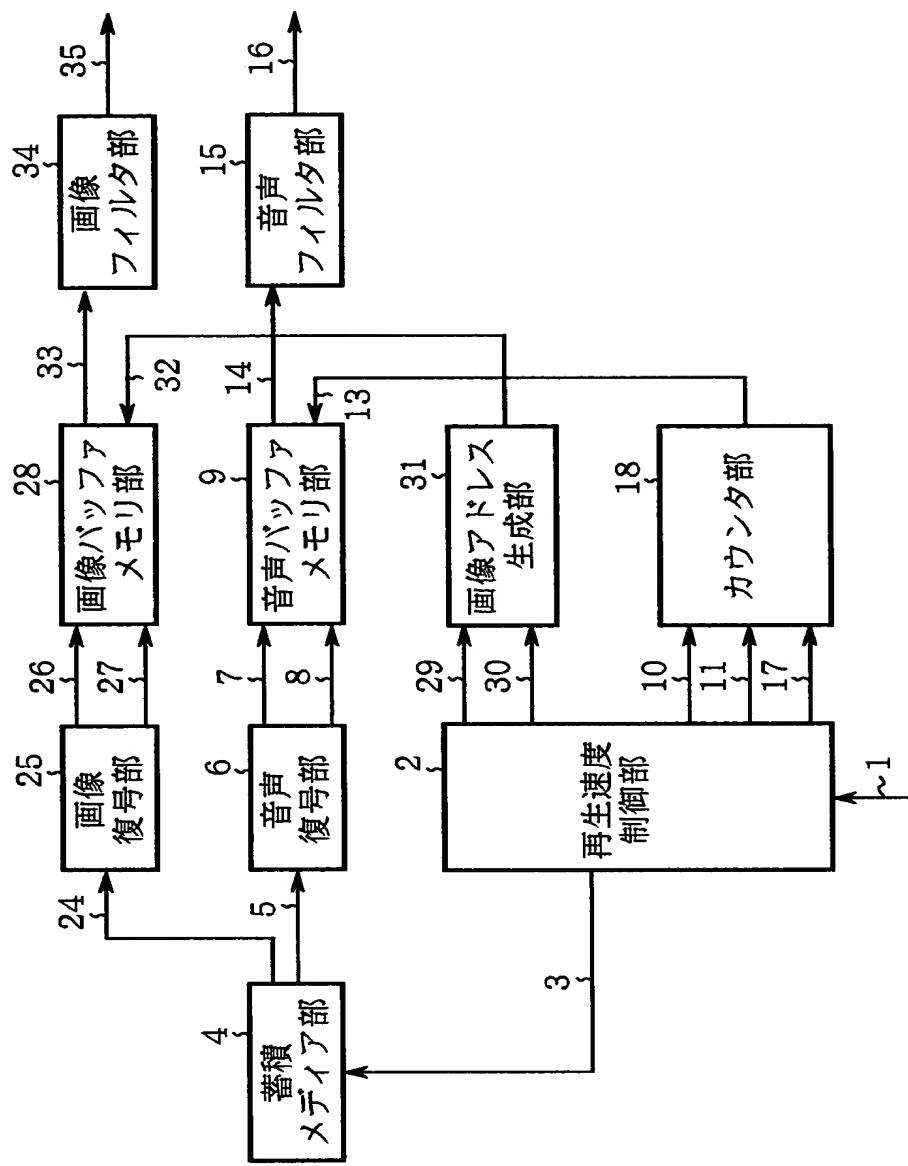
【図10】



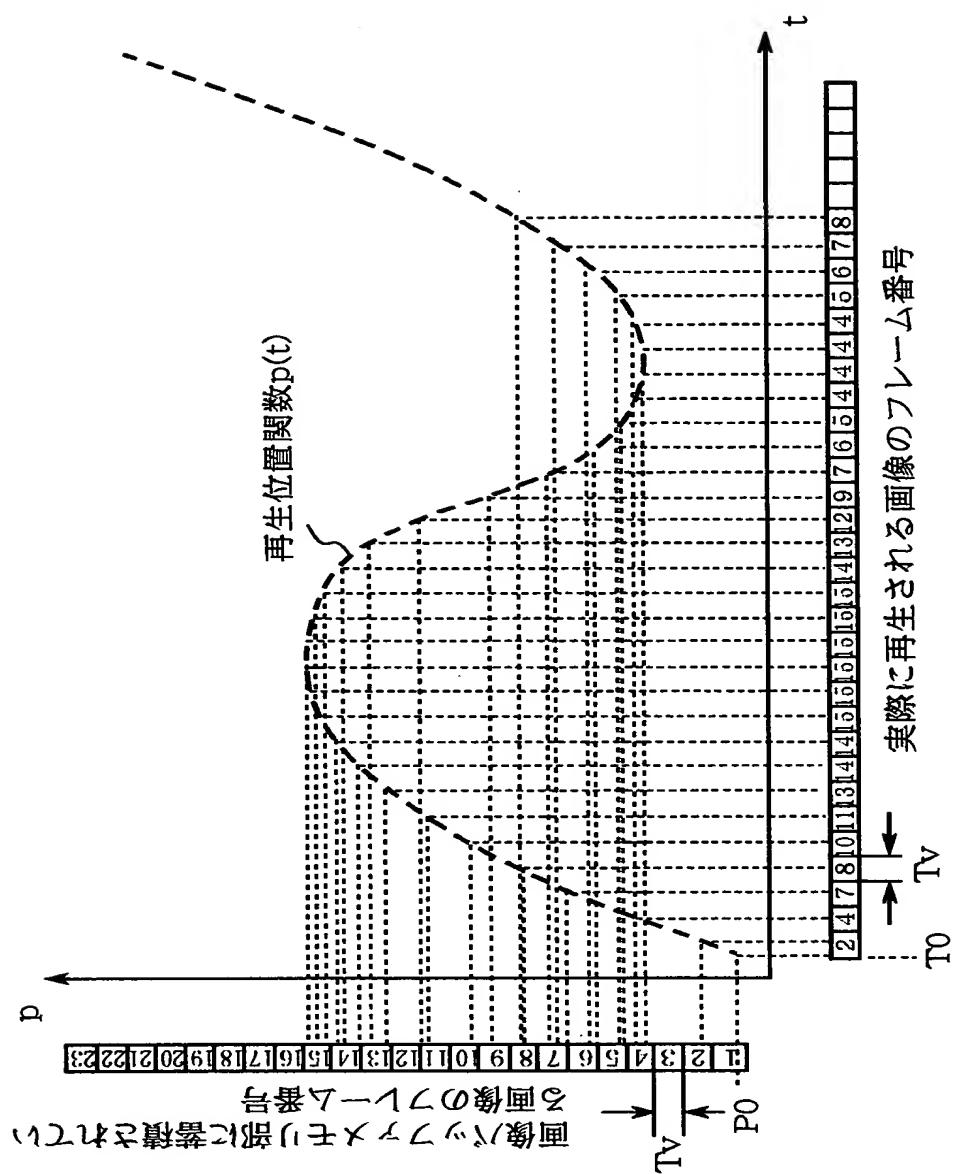
【図11】



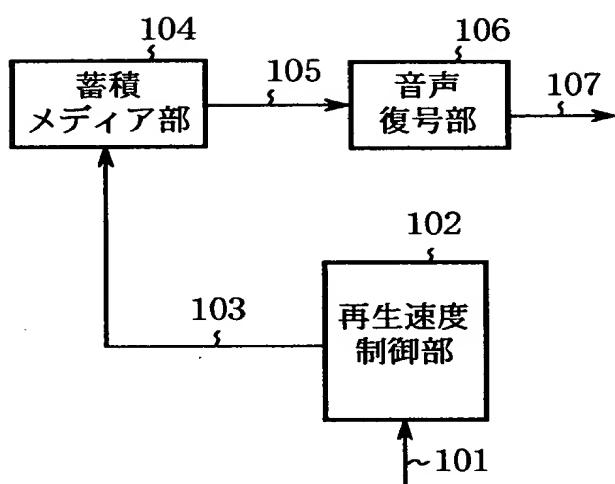
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 再生速度を変化させる特殊再生を行うと周波数が変化してしまうため、聞き取りにくい特殊再生音声になってしまうという課題があった。

【解決手段】 復号音声データ7と源音声位置8とを互いに対応させて一時的に記憶する音声バッファメモリ部9と、再生位置関数から算出される再生位置を指示する再生位置信号10と微小フレーム周期パルス11とを発生する再生速度制御部2と、再生位置信号10と微小フレーム周期パルス11とを受けて、再生位置に相当する源音声位置8から微小フレーム周期パルス11の周期Tだけ音声バッファメモリ部9の復号音声データ7を通常再生した再生音声データ14を出力するカウンタ部12とを備えるようにする。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名 三菱電機株式会社